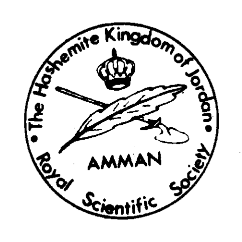




ندوة

تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الأولويات للتنمية في الدول العربية

٢ - ٦ حزيران ١٩٨١

عمان

المحتويـــــــــات

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

حسن يوسف اللموشي

٠١ التقرير الختامي والتوصيـــــات

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

التقريـر الختامـي والتوصيـات
للنـدوة
تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية
وتحديد الاولويات للتنمية في الدول العربية
٢-٦ حزيران ١٩٨١

١ - المقدمـــة

بدعوة من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ادارة العلـــوم) وبالتعاون مع الجمعية العلمية الملكية ، انعقدت بمقر الجمعية العلمية الملكيـة الاردنية بعمان عند الساعة العاشرة صباحا من يوم الثلاثاء ٢ حزيران ١٩٨١ ندوة تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية • وقد شارك في هذه الندوة ممثلون عن كل من المملكة الاردنية الهاشمية ودولة البحرين والجمهورية التونسية والجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية والجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وجمهورية جيبوتي والجمهورية العراقية وسلطنة عمان ودولة قطـــر ودولة الكويت والمملكة المغربية وفلسطين كما شارك في الندوة ممثل عن اتحـــاد مجالس البحث العلمي العربية والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم •

وقد ألقى الدكتور ألبرت بطرس مدير عام الجمعية العلمية الملكية كلمـة الافتتاح رحب فيها بالمشاركين وتحدث عن أهمية موضوع الندوة وأهمية التوصيـات التي ستصدر عنها • وقد شكر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم لمبادرتها الايجابية ومجهوداتها الممتازة لعقد هذه الندوة كما نقل الى المشاركين بالندوة تحية صاحب السمو الملكي الامير حسن ولي عهد المملكة الاردنية الهاشميـة رئيس مجلس أمناء الجمعية العلمية الملكية •

ثم ألقى الاستاذ محمد الرفاعي مدير ادارة العلوم بالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم كلمة المدير العام للمنظمة حيث رحب بالمشاركين ونقل اليهم تحية المدير العام للمنظمة الدكتور محي الدين صابر وتمنياته لهذه الندوة بالنجاح كما تطرق الى أهمية الندوة وضرورة التمكن من الوصول الى منهجية متطورة وموحدة وذلك لحصر الطاقات العلمية العربية ووضع الاولويات في البحث العلمي والتكنولوجي لأجل التنمية• ووجه الشكر الى صاحب السمو الملكي ولي العهد لدعمه المتواصل للعلم والبحث العلمي •

٢ – الاجراءات التنظيمية

هذا وقد تلى جلسة الافتتاح جلسة تنظيمية تم خلالها انتخاب رئيس ومقرر للندوة على النحو التالي :

الدكتور ابراهيم بدران ممثل المملكة الاردنية الهاشمية رئيسا
الدكتور أمين شقليلة ممثل الجماهيرية العربية الليبية مقررا

وبعد عرض جدول الاعمال المقترح للنقاش وافق الحاضرون على مشروع جدول الاعمال •

٣ ـ الدراسات

تم تقديم وعرض ومناقشة ٦ دراسات حول الموضوع وفي مواعيدها المحددة ووفق البرنامج ، وهذه الدراسات هي :

أ ـ الواقع الحالي للعلوم والتكنولوجيا في الوطن العربي ، الدكتور ابراهيم بدران / الاردن .

ب ـ المفاهيم والمنهجية والاجهزة المتعلقة باجراء قياس الطاقات العلمية والتكنولوجية ، الدكتور يوسف نصير / الاردن .

جـ ـ دراسة التقارير الصادرة عن الحاسب الالكتروني والبرامج المختلفة اللازمة لهذه التقارير ، الدكتور يوسف نصير / الاردن .

د ـ أولويات العلوم والتكنولوجيا ، الدكتور منذر صلاح / الاردن .

هـ ـ المنهج العلمي في اختيار الاولويات ، الدكتور منذر صلاح / الاردن .

و ـ دراسة حالة قياس الطاقات العلمية والتكنولوجية في المملكة الاردنية الهاشمية ، السيد نبيه النبهاني / الاردن .

هذا وقد أعقب عرض هذه الابحاث مناقشات مطولة واستفسارات عدة من المشاركين أجاب عليها المحاضرون بكل دراية ورحابة صدر . وقد كانت هذه المناقشات خصبة ومفيدة لجميع الحاضرين لأنها عكست المشاكل الواقعية للعلم والتكنولوجيا في البلدان العربية والاقتراحات الممكنة لتذليل هذه المشاكل بما يخدم الامة العربية ويعزز من حركة التقدم فيها ، ورغم ضيق الوقت ودسامة البرنامج فقد تم الاطلاع على بعض أجهزة الجمعية العلمية الملكية وبعض البرامج التي تقوم بتنفيذها كذلك شاهد المشاركون شريطا حول تاريخ الجمعية وبعض انجازاتها ،

بما في ذلك مركز تكنولوجيا الطاقة الشمسية واستخداماتها ومركز الحاسب الالكتروني بالجمعية واستمعوا الى شروح صافية للتطبيقات المتعددة في مختلف أوجه العلم والتكنولوجيا لما يخدم التنمية في المملكة الاردنية الهاشمية •

وقد اغتنم المشاركون فرصة عطلة يوم الجمعة ٣ شعبان ١٤٠١ هـ الموافق ١٥ حزيران ١٩٨١م لزيارة بعض الاماكن خارج مدينة عمان، فقد قام المشاركون بمساعدة الجمعية العلمية الملكية بزيارة منطقة البحر الميت وغور الاردن وآثار مدينة جرش الخالدة •

وقد انتهت الندوة حسب البرنامج يوم السبت ٦ حزيران ١٩٨١ في جو أخوى ساده الشعور بالمسؤولية والتفاهم التام والبعد عن التكلف ، وقد وافق المشاركون على اصدار التوصيات التالية•

٣ — التوصيات

أ — يسجل المشاركون في ندوة تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الاولويات للتنمية في الوطن العربي خالص شكرهم وعميق امتنانهم للجمعية العلمية الملكية وعلى رأسها سمو ولي العهد رئيس مجلس الامناء على استضافتها للندوة وعلى ما قدم للمشاركين من عطف ورعاية طيلة أيام الندوة• كما يسجل المشاركون شكرهم الجزيل وتقديرهم البالغ للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ممثلة في مديرها الدكتور الفاضل محي الدين صابر على المجهود الجبار الذى بذله للتحضير لهذه الندوة ولاظهارها الى حيز الوجود • ولا يفوت المشاركون أن يسجلوا شكرهم شكرهم للاستاذ محمد الرفاعي مدير الدائرة العلمية بالمنظمة سواء لمجهوداته للتحضير لهذه الندوة أو لاشرافه المباشر وحرصه البالغ لانجاح هذه الندوة أو متابعته لجميع جلساتها والمناقشات التي دارت بها •

ب ـ انطلاقا من المسؤولية الجماعية للامة العربية وشعورا بمشاكل الامة العربية في الحاضر والمستقبل توصي الندوة بضرورة تحديد أولويات للتنمية في خطة محددة على أن تكون هذه الخطة صادرة عن عقل جماعي يشترك فيه المنفذ والمخطط والجهات المسؤولة لأن مثل هذا التحديد أقرب الى الواقعية وأسهل للتنفيذ •

ج ـ توصي الندوة بأن تكون الاولويات متناسقة ومتكاملة سواء كان ذلك على مستوى الامة العربية أو على مستوى القطر الواحد • ففي الوقت الذى يجب أن يكون هناك تكامل بين بلدان الامة العربية في أولويات التنمية لا بد وأن يهتم كل قطر بقدر الامكان بالمشاريع ذات العلاقة بموارده الطبيعية وبشكل يمكن فيه تفادى الازدواجية بقدر الامكان • ان توزيع المشاريع ومجالات تطبيق التكنولوجيا يجب أن تكون منطقية في كامل القطر الواحد بباديته وحضره • كذلك فان الاهتمام بالجامعات ومعاهد التدريب في المناطق النائية لتفادى الهجرة الداخلية والتوزيع غير العادل للطاقات البشرية المدربة المنتجة أمر يجب أن يعطى عظيم الاهتمام •

د ـ توصي الندوة بضرورة الاهتمام بالطاقات البشرية المدربة والتوازن المعقول في كوادرها المختلفة بحيث تكون هناك نسب منطقية بين كوادر التعليم العالي والتعليم التقني المتوسط • ان أى اضطراب في هذه النسب من شأنه أن يؤدى الى قلة في الانتاج وتعثر في التقدم وبالتالي يساهم في افشال المخططات التنموية •

هـ ـ توصي الندوة بضرورة توفر وحدة أبحاث متخصصة في كل مصنع أو مؤسسة انتاجية كبيرة ورئيسية لأن مثل هذه الوحدات البحثية بارتباطها المباشر بعملية الانتاج ومعايشتها اليومية لمشاكل تلك المؤسسة كفيلة بأن تساعد

على سرعة التطوير وتحسين الانتاج • ومن غير المجدي أو المقبول أن تترك مثل هذه الاعمال للجامعات وحدها وذلك لاختلاف طبيعة عملها وبعدها عن واقع مثل تلك المؤسسات •

و — نظرا للمكانة التي تتمتع بها الجامعات العربية ولدور هذه المؤسسات لخدمة التطور التكنولوجي بما تقدم من خبرات لمواقع الانتاج توصي الندوة بالاهتمام بقطاع أعضاء هيئة التدريس ماديا ومعنويا وضرورة مكافأة المهتمين بالبحث منهم على وجه الخصوص• كما توصي الجامعات بالاسراع باستكمال معدات البحث والدراسات العليا على أن تكون البحوث مرتبطة بالمشاكل الواقعية لما يخدم خطط التنمية •

ز — نظرا لأهمية النشر في البحوث توصي الندوة بضرورة وجود مجلات عربية متخصصة لمختلف فروع العلم تنشر فيها الابحاث العربية وباللغة العربية لأن نشر مثل هذه البحوث في مجلات أجنبية من شأنها أن تؤدي الى ضياع الفرصة على كثير من المهتمين الاطلاع عليها •

ح — نظرا لأهمية اللقاءات المباشرة بين العلماء والخبراء العرب للاطلاع على المشاكل العلمية والتكنولوجية المشتركة في أقطار الوطن العربي وطرح مثل هذه المشاكل على بساط البحث وامكانية التوصل الى حلول لها كما ان تعرف المختصين على بعضهم تعرفا شخصيا يساعد على التعاون وحشد الامكانيات ، لذلك توصي الندوة بضرورة تكرار اللقاءات المتعددة بين المختصين العرب، كما توصي الندوة بضرورة اجراء مسوحات متكررة للكوادر العاملة في القطاع العلمي والتكنولوجي •

ط — في الوقت الذي يؤكد فيه المشاركون على الابحاث والتطويرات التطبيقية المرتبطة بالمشاريع التنموية فان المشاركين يؤكدون على أهمية الابحاث النظرية والاساسية لأن معظم التطويرات التطبيقية تسبقها تطويرات وأبحاث نظرية •

ى ـ توصي الندوة بأن تقوم المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بعمل دراسات متخصصة ومركزة للمسائل الهامة ذات العلاقة بخطة العلوم والتكنولوجيا وسياسة الدولة في ذلك لكي تحول هذه الدراسات الى المسؤولين عن التخطيط وصانعي القرار في الدول العربية حتى يكونوا على بينة تامة بما فيها وبالتالي يمكن توجيه التعليم الى ما يخدم الواقع العربي •

ك ـ التركيز على تعريب العلوم والتكنولوجيا بشكل موسع ومكثف لكي تصبح اللغة العربية ليس فقط لغة دراسة وانما لغة تخاطب علمي وتكنولوجي ولغة تبادل للمعلومات بين مختلف المستويات العلمية والتكنولوجية ومثل هذا الامر يتطلب اعتبار التعريب مشروعا تنمويا لا يختلف عن أى مشروع انتاجي ترصد له الاموال الكافية وتنشأ له المؤسسات المتخصصة لكي يصار الى تحقيق التعريب خلال فترات زمنية محددة في الجامعات العربية والمعاهد الفنية •

ل ـ توصي الندوة بضرورة العمل على تصميم استبيان خاص وموحد لاجراء مسوحات الطاقات العلمية والتكنولوجية في الوطن العربي لما يتلاءم وأهداف المسوحات وكذلك توحيد مفاهيم مصطلحات الاستبيان على مستوى الوطن العربي •

٢ • كلمات الافتتـــــــــــاح

كلمة الاستاذ الدكتور البرت بطرس
مدير عام الجمعيه العلميه الملكيه

ايها السيدات والسادة ،

يسعدني ان ارحب بكم في ندوة تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الاولويات للتنمية في الدول العربية، وذلك في رحاب الجمعية العلمية الملكية، وان اغتنم هذه الفرصة لتقديم الشكر الى المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم لاخذها زمام المبادرة في عقد هذه الندوة الهامة .

لا اود ان اطيل عليكم بالحديث عن امور سوف تتطرقون اليها بالتفصيل خلال مداولاتكم عبر الايام الاربعة المقبلة . ولكنه يطيب لي ان انوه ببعض الجوانب التي ارى لها مساسا مباشرا باعمال ندوتكم .

اولا لقد ابدى العالم بأسره اهتماما كبيرا في السنوات الاخيرة بموضوع تحديد اولويات التنمية، ولا يتم ذلك الا من خلال دراسة واقع العلوم والتكنولوجيا على اساس وطني واقليمي ودولي . ولم تكن الاقطار العربية بمنأى عن هذا الاتجاه العالمي ، فقد شاركت العديد من المؤسسات الوطنية والقومية العربية في دراسات استهدفت وضع اسس ثابته لدراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الاولويات المتعلقة بالتنمية الشاملة، كان منها على سبيل المثال جهود اتحاد مجالس البحث العلمي العربية وجهود المنظمة العربية للتربية والثقافة

والعلوم وجهود العديد من الاتحادات النوعية والمؤسسات الوطنية في عالمنا العربي الكبير •

ثانيا مع ان طلب المعرفة لذاتها ما زال من اقوى الحوافز بالنسبة للباحثين العلميين، الا أن العلوم والتكنولوجيا المعاصرة اصبحت وسائل لبلوغ اهداف التنمية، وغدت النشاطات العلمية المختلفة ودورها في حل المشكلات جزءا من المقياس العالمي للقيم،[٨] لا يمكن لخطط التنمية تحديد النشاطات الواجب الاضطلاع بها لبلوغ الاهداف الوطنية بدون معرفة علمية دقيقة بالبيئة الطبيعية والانسان والمجتمع•

ثالثا ان الهدف من تحديد الاولويات هو ترشيد اختيار المشروعات البحثية والتنمية التجريبية واستخدامها على خير وجه ، فضلا عن اختيار مجالات محددة لنقل العلوم والتكنولوجيا وتطويعها وتطبيقها في جميع قطاعات الاقتصاد الوطني •

رابعا اصبحت مشكلات الادارة العلمية لنشاطات العلوم والتكنولوجيا من الواجبات المعقدة لكل من الحكومات والمؤسسات، وقد اثار ظهور مجال التخطيط للعلوم والتكنولوجيا قضية كيفية دمجه وتعامله مع خطط التنمية، وخاصة في مجالي الانتاج والخدمات •

خامسا يحتل موضوع الاولويات وتحديد الموارد اللازمة لها وتعبئتها وترشيدها وقياس الطاقات العلمية والتكنولوجية جوهر عمليات وضع السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا وخططها وبرامج تنفيذها • ومن هنا كان اهتمام الحكومات والهيئات المسؤولة بدعم وتطوير القدرات والامكانات لمعالجة هذا الموضوع وتدريب المختصين من مخططين ومشرفين ومنفذين على اتباع الاسلوب العلمي في دراسة جوانبه المتعددة •

سادساً لا بدّ من ايجاد قدرٍ من التوازن والتوافق بين الاتجاه الرسمي وبين رغبة المؤسسات والباحثين وذلك بالعمل على حفظ التوازن بين القطاعات ومجالات البحوث والتطوير وتوزيع الموارد المتاحة عليها بما يتمشى مع النظرة الشاملة للاهداف الوطنية وترشيد المقومات والقدرات العلمية والتكنولوجية الى اقصى كفاءة ممكنة .

ومن تلك المنطلقات فان هذه الندوة تهدف الى التعريف بالاسلوب العلمي والفني لاجراء دراسات الطاقات العلمية والتكنولوجية ووضع الاولويات ، بالاضافة الى تبادل الخبرات بين الاقطار العربية والاتفاق على الاسلوب الامثل لاجراء مثل هذه الدراسات .

اكرر ترحيبي بكم في بلدكم الاردن واتمنى لكم النجاح في مسعاكم الخير، واتطلع الى دراسة نتائج مداولاتكم، وادعو الله العلي القدير ان يوفقكم ويسدد خطاكم . كما يشرفني ان انقل اليكم تحيات سمو الامير حسن، ولي العهد المعظم ، رئيس مجلس امناء الجمعية العلمية الملكية ومباركته لندوتكم الكريمة .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

كلمـــــة

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

الاستاذ محمد محمود الرفاعي مدير ادارة العلوم

سعادة الدكتور ألبرت بطرس المدير العام للجمعية العلمية الملكية

أصحاب السعادة ، أيها الاخوة والاخوات ،

يسعدني أن أحمل اليكم تحيات الدكتور محي الدين صابر المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وتمنياته لهذه الندوة بالنجاح والتوفيق .

ان المنظمة العربية ، وهي الوكالة المتخصصة لجامعة الدول العربية في مجالات التربية والثقافة والعلوم وهي تدرك الاهمية البالغة لحصر الطاقات والامكانات العلمية، والتكنولوجية ووضع الاولويات في دولنا العربية كأساس لا غنى عنه في التخطيط السليم للبحث العلمي والتكنولوجي في نطاق التنمية الشاملة ، ليسعدها أن تدعو الى هذه الندوة بالتعاون الكريم مع الجمعية العلمية الملكية الاردنية ، هذه المؤسسة العربية الطليعية في السباق الى مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي في العالم ووضعه في خدمة التنمية داخل القطر الاردني وعلى امتداد الوطن العربي .

ان المنظمة وهي تدعو الى لقاء الباحثين والعلميين من الدول العربية في عمّان للمشاركة في هذه الندوة التطبيقية لتنظر الى المستقبل القريب حيث تبدأ المنظمة بالتعاون الكريم مع المنظمات الشقيقة مراكز البحث العلمي في الوطن العربي ، تبدأ في وضع الاستراتيجية العربية في العلوم والتكنولوجيا ، هذه الاستراتيجية التي بدونها يظل عملنا العربي في مجالات العلوم والتكنولوجيا جهودا متفرقة لا يجمعها اطار واحد من الرؤية البعيدة والتخطيط السليم .

ولا شك أن الحصر الحقيقي لواقع الامكانات العربية العلمية والتكنولوجية أمر أساسي لا بديل عنه في وضع الخطط على النطاق القطرى وبالتالي لتنظيم العمل العربي المشترك ، ومن هنا تبرز أهمية التمكن من منهجية متطورة وموحدة في قياس الطاقات العلمية والتكنولوجية وفي التوصل الى تحديد الاولويات في مجالات البحث العلمي والتكنولوجي •

وان هذه الندوة ستكون فرصة طيبة للقاء المختصين من الدول العربية وتبادل الرأى والخبرة ، وتوحيد المواقف والاساليب وبالتالي التكلم بلغة واحدة مما يتيح الفرصة لبناء البرامج التعاونية والمشروعات المشتركة التي تعكس تطلعات أمتنا العربية الى التكامل الاقتصادى والاجتماعي لتحقيق أمل كل مواطن في الوحدة العربية •

لقد احتضنت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في نطاق رسالتها بارساء قواعد العمل العربي المشترك عددا من البرامج القومية التي تتعاون من خلالها الدول العربية في تنفيذ مشروعات مشتركة •

فالمنظمة أنشأت واحتضنت ولا زالت تدعم برنامج بيئة البحر الاحمر وخليج عدن وهو برنامج طليعي تتعاون فيه الدول العربية المطلة على البحر الاحمر وخليج عدن لحماية هذا البحر وهذا الخليج من التلوث وسوء الاستعمال ، ونتعاون فيه معا في القيام بدراسة كافة جوانب البنية البحرية ونتعاون معا في تنمية المناطق الساحلية وخلال كل هذا نتعاون في بناء الاطر المتخصصة وتطوير المحطات والمعاهد البحرية •

والمنظمة تحتضن وتدعم برامج التصدى للزحف الصحراوى فأنشأت مشروع الحزام الاخضر لدول شمالي أفريقيا الذى تتعاون فيه الدول العربية المطلة من الشمال على الصحراء الكبرى لمواجهة الخطر الرهيب المتمثل في زحف الصحراء على الارض الزراعية التي يعتمد عليها مواطنونا في عيشهم •

والمنظمة بصدد الانطلاق لانشاء حزام أخضر للدول العربية المطلة على بادية الشام .

كما تحشد المنظمة الطاقات العربية لانشاء الشبكة العربية لرصد ومتابعة التلوث البيئي ولتنمية وحماية بيئة البحر الابيض المتوسط ، وتطوير استخدامات الطاقة المتجددة وخاصة في المناطق الريفية وتنمية الموارد المائية وتطوير الشفرة العربية الموحدة في الاعلامية الحاسب الالكتروني .

اني باسم المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم أوجه التحية الى حكومة المملكة الاردنية الهاشمية على تكرمها باستضافة هذه الندوة في مقر الجمعية العلمية الملكية الاردنية ، ولقد ظلت المملكة الاردنية طليعية في دعمها لجهود المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في كافة المجالات .

اني أسجل شكر وتقدير المنظمة لصاحب السمو الملكي ولي العهد ورئيس مجلس أمناء الجمعية العلمية الملكية لدعمه المتواصل للبحث العلمي والتكنولوجي لاجل التنمية ولتحقيق رخاء المواطن العربي وستظل كلماته الرائعة في محاضرته التي ألقاها في تونس تجسيما لاهمية وضرورة التكامل العربي والعمل العربي المشترك وبدونهما ستواجه الامة العربية أشد المخاطر وبهما تكون من بين الامم الحية والقادرة .

كما أوجه التحية والشكر للاستاذ الدكتور ألبرت بطرس مدير عام الجمعية العلمية الملكية والى الاخوة مساعديه لما قدموه من جهد كريم في الاعداد لهذه الندوة .

أرحب بكم وأتمنى للندوة كل توفيق .

والسلام عليكم ورحمة الله .

٣ • المشاركــــــــــــــون

قائمة باسماء المشاركيـــــــــن

المملكه الاردنيه الهاشميـــــه

١• الدكتور محمد الزغـــــــول

قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، الجامعه الارد نيــــــــــــــه •

٢• الدكتور بســـــام الساكـــت

مستشار سمو ولي العهد الامير حسن الاقتصادى ، مدير الدائـــــــره
الاقتصاديه ،الجمعيه العلميه الملكيه ،
ص• ب ٦٩٤٥ ، عمـــــان

٣• الدكتور منذر صـــــــــلاح

مدير دائرة الحاسب الالكتروني ، الجمعيه العلميه الملكيـــــــــــه ،
ص• ب ٦٩٤٥، عمـــــان

٤. الدكتور يوسف نصير
رئيس قسم البحث والتطبيقات العلميه ، دائرة الحاسب الالكتروني
الجمعيه العلميه الملكيه
ص.ب ٦٩٤٥ ، عمان

٥. احمد محمد جابر ابو الريش
رئيس قسم الدراسات ، دائرة التخطيط والتنميه ، الجمعيه العلميه الملكيه ،
ص.ب ٦٩٤٥، عمان

٦. محمد الحربي
رئيس قسم التحليل والبرمجه ، دائرة الحاسب الالكتروني ، الجمعيه
العلميه الملكيه ، ص.ب ٦٩٤٥ عمان

٧. تيسير داوود
باحث اقتصادى ، الدائره الاقتصاديه ، الجمعيه العلميه الملكيه
ص.ب ٦٩٤٥ عمان

٨. نبيه النبهاني
باحث اقتصادى ، الدائره الاقتصاديه ، الجمعيه العلميه الملكيه
ص.ب ٦٩٤٥، عمان

٩. الدكتور ابراهيم بدران
مدير دائرة الطاقه ، وزارة الصناعه والتجاره .

١٠• الدكتور عيسى خبيص
مدير دائرة العلوم والتكنولوجيا ، المجلس القومي للتخطيط

١١• السيد حسن شفا عمرى
المجلس القومي للتخطيط

دولة البحرين

١٢• الدكتور حمد على السليطي
الوكيل المساعد لوزارة التربيه والتعليم ص•ب ٢٤٣

الجمهوريه التونسيه

١٣• السيد محمد العنابي
مدير دار المعلمين العليا للتعليم التقني ، ٥ شارع طه حسين ، تونس

الجمهوريه الجزائريه

١٤• السيد احمد بوخميس
مستشار ، لجنة الاعلام والثقافه بالحزب ، ساحة الشهداء ، الجزائر•

جمهورية جيبوتي

١٥• السيد سعيد احمد ورسمه
معهد العلوم والفن ، ص•ب ٤٨٦ جيبوتي •

الجمهوريه العراقيـــــه

١٦• الدكتور شاكر خلف حميد السامرائي
كلية الهندسه ، جامعة بغــــداد

سلطنة عمــــــان

١٧• السيد احمد عبد الله حاجي العبدواني
مساعد خبير بالمديريه العامه للمتابعه ، مجلس التنميـــــه
ص•ب ٨٨١، مسقـط

فلسطيـــــــن

١٨• الدكتور محمد ابو كـــوش
الدائره الاقتصاديه ، منظمة التحرير الفلسطينيه ،
ص• ب ٧٣٠٩، دمشق ، الجمهوريه السوريــــــه •

دولة قطـــــــر

١٩• السيد محمد عمر عبد الرحمـــن
مركز البحوث العلميه والتطبيقيه ، جامعة قطـــــــر
ص• ب ٢٧١٣، الدوحـــــه

دولة الكويـــــت

٢٠• السيد محمد احمد عبد الله عبد الوهاب الصالح
قسم الرياضيات ، معهد الكويت للتكنولوجيا ، الكويت

الجماهيريه العربيه الليبيه الاشتراكيه الشعبيه

٢١٠ الدكتور امين الطاهر شقليلــــه
وكيل جامعة الفاتح ، جامعة الفاتح ، طرابلـــــس

المملكه المغربيـــــه

٢٢٠ السيد احمد عاتـــق
المركز الوطني لتنسيق وتخطيط البحث العلمي والتقني ،
ص٠ ب ١٣٤٦، الرباط

اتحاد مجالس البحث العلمي العربيه

٢٣٠ الدكتور جواد مجيد العبيـــدى ، مدير الدائره الفنيــــه
اتحاد المجالس البحث العلمي العربيه
بغداد / الجمهوريه العراقيـه

المنظمه العربيه للتربيه والثقافه والعلـــوم

٢٤٠ السيد محمد الرفاعـــي
مدير ادارة العلوم ، المنظمه العربيه للتربيه والثقافه والعلـــوم
ص ٠ب ١١٢٠، القباضه الاصليه ، تونس

٤ • الدراســــــــــــــات

ندوة

تقنيات دراسة الطاقات العلميه
والتكنولوجيه وتحديد الاولويات
للتنميه في الدول العربيه

الواقع الحالي للعلوم والتنكولوجيا في الوطن العربي

الدكتور ابراهيم بدران

عمان   ٢ حزيران ١٩٨١.

الدكتور ابراهيم بدران .

الواقع الحالي للعلوم والتكنولوجيـــــــــا

فـــي

الوطن العربـــــــــي

عمـــان حزيران ١٩٨١

المحتويــــــــــــــات

الواقع الحالي للعلوم والتكنولوجيا في الوطن العربي

١. مدخل :

بالرغم من ان عقد السبعينات قد شهد نشاطا واهتماما ملحوظا وبارزا في موضوع العلوم والتكنولوجيا وفي معظم انحاء الوطن العربي .... وبالرغم من ان مجهودات كبيره قد بذلت سواء على مستوى الافراد او المؤسسات المتخصصه (واهمها مؤسسات الابحاث والجامعات) لاعداد الدراسات وتحضير الاوراق والمشاركه في الندوات والمؤتمرات الوطنيه والاقليميه والدوليه بالرغم من كل ذلك فأن حصيلة هذه المجهودات وعلى مدى عشر سنوات .... قد تكون اقل مما كان يؤمل لها .

وكما هو معروف فقد بدأت عام ١٩٦٧ مراجعة عربيه لظاهرة التكنولوجيا وعلاقتها بالتقدم والتفوق وكانت تلك المراجعه مرافقه ومعززه بالنشاط الدولي حول هذا الموضوع وبفعاليات عدد من المنظمات الدوليه وشبه الدوليه الرسميه والخاصه في الدول المتقدمه والدول الناميه على السواء.وكان عقد السبعينات من الناحيه الاعلاميه ومن حيث النشاط الدولي عقد التكنولوجيا ،وقد توج هذا العقد بمؤتمر فينا عام ١٩٧٩ والذى انعقد بأشراف الامم المتحده وتنظيمها تحت عنوان " التكنولوجيا من اجل التنميه".وبأنتهاء مؤتمر الامم المتحده تضاءلت المجهودات تدريجيا وتراجع موضوع التكنولوجيا والعلوم والبحث العلمي اعلاميا خلال السنتين الماضيتين حيث طغت اعلاميات أزمة الطاقه وارتفاع أسعار البترول على اعلاميات البحث والتكنولوجيا .

لقد كانت هناك أسباب دوليه و محليه عديده تكمن وراء النشاط الملحوظ في التكنولوجيا والعلوم وعلاقتها بالتنميه . ولعل التحولات الاقتصاديه في الدول الصناعيه في السنوات الماضيه ودخول عدد منها الثوره الصناعيه الثانيه وانتهاء العديد من الدول النناميه من صراعاتها

السياسيه التي آدت بها الى الاستقلال والتحرر من التبعيه الاستعماريه التقليديه وما يترتب على ذلك من التطلع الى احداث تحولات اقتصاديه واجتماعيه محليه كبيره وسريعه كانت في مقدمه الاسباب التي يمكن سردها في هذا الصدد .
يضاف الى ذلك أن الدوائر الصناعيه قد وجدت في "التكنولوجيا" سلعه قابله للرواج والمبيع في الدول الناميه . وكان مفتاح هذا الرواج ان التكنولوجيا تحولت خطأ الى مفهوم المواد والمعدات او الانظمه الصناعيه .

الآن، وبعد مرور سنوات على التنبّه المفاجيء الذى نجم عن حرب ١٩٦٧ بالنسبه للعالم العربي وبعد ان قدمت كل دولة ورقتها الوطنيه الى مؤتمر فينا نجد ان الوطن العربي كغيره من العديد من دول العالم الثالث بحاجه الى وقفة مراجعه لنتعرف على حصيلة عقد التكنولوجيا، خاصه وان تغيرا جوهريا لم يأخذ مكانه في أى بقعة من الدول الناميه، ولان تأزم موضوع الطاقه قد اضاف بعدا جديدا الى موضوع التكنولوجيا وعلاقتها بالتنميه وبذلك دخلت البلدان الناميه ومنها الوطن العربي حقبة بالغه التعقيد تتواجد فيها قضايا ثلاث اساسيه متداخله يعتمد عليها المستقبل الحضارى والانساني لهذه الدول . القضايا هي :-

الغذاء
الطاقة
التكنولوجيا

او ما نطلق عليه مثلث الغذاء والطاقه والتكنولوجيا .
ان المشكله الاساسيه تكمن في ان مثلث الغذاء والطاقه والتكنولوجيا لمعظم البلدان الناميه ان لم يكن لها كلها محكوم بقوى وامكانات خارجيه تقع جذورها ومفاصل التحكم فيها في الدول الصناعيه المتقدمه .

ليس هناك خلاف من حيث المبدأ انه بدخول المجتمع أى مجتمع مرحلة ما يعرف تاريخيا " بالثوره الصناعيه الاولى " أى التحول من وسائل وانماط الانتاج البدائيه أى وسائل وانماط اكثر تقدما بالمفهوم السياسي والاقتصادى والتكنيكي بدخوله ذلك فأن غالبية النشاطات الاقتصاديه والاجتماعيه والخدميه تتحوء تدريجيا لان تكون مرتكزه الى العلوم والتكنولوجيا من حيث انها منجزات علميه ومنجزات تكنولوجيه بصوره او بأخرى وبأن التصميم الانشائي والبحث والجهد وليس عفويه الصدفه التاريخيه تكمن وراء هذه الانجازات .

وبدخول الدول الصناعيه المتقدمه الثوره الصناعيه الثانيه (او الثوره التكنولوجيه المعاصره) تحت مراجعة تكنولوجيا الانتاج بشكل جذرى بحيث اصبحت دينامكية تطوير الانتاج قائمه على البحث والعلم والتكنولوجيا في اطار مبرمج سواء من حيث الجهد او الاستثمار او التنظميات الهيكيليه خلافا لما كان في العصر السابق حيث اعتمدت دينامكية تطوير الانتاج على الخبره التاريخيه المتراكمه بالدرجه الاولى .

ونتيجه تظهر مفاهيم التخطيط الحديثه من جهه وامكانية تحويل المعرفه العلميه والخبره التكنولوجيه الى منجزات ماديه محسوسه قابله للانتقال والبيع والشراء (طباعه الكتب وترجمتها وتوزيعها مثلا) اخذت المنجزات العلميه والتكنولوجيه تلعب دورا بارز ومتزايد في عملية التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه ليس فقط في المجتمعات المنتجه لهذه المنجزات بل وايضا في المجتمعات التي يمكن ان تستعمل هذه المنجزات وتفيد منها بشكل او بآخر .

واصبحت هذه المنجزات ايضا تصل الى الدول الناميه بشكل مكثف بسبب طبيعة سوق التجاره الدولي .

ونتيجه لذلك انزلقت الدول الناميه في عدد من المسارب
والمفاهيم غير الدقيقه او المغلوطه والخطره في
بعض الاحيان ترتب عليه احباط الكثير من الجهود
المبذوله لايجاد حلول جذريه وذات أصول محليه
للمثلث المشار اليه .

٢ . معايير القياس:

اذا اردنا ان نتجاوز الوصف العام للواقع التكنولوجي والعلمي
في البلاد العربيه والذى يتمثل اساسا في

ضعف العلوم والتكنولوجيا
في التجذر في بنية المجتمع الذهنيه
والاقتصاديه والسياسيه من جهه
وضعف دور العلوم والتكنولوجيا
(بمفهوم المبادره الديناميكيه المحليه)
في اغناء عملية التنميه الاقتصاديه
والاجتماعيه من جهه اخرى .

اذا تجاوزنا هذا الوصف العام فأن تقرير الواقع العلمي والتكنولوجي
من غير الممكن ان يتم دون تحديد معايير للقياس والتقييم .
ان دراسة الاوراق الوطنيه العربيه التي قدمت الي موءتمر
فينا عام ١٩٧٩ والتي جاءت نتيجه لجهود وطنيه واقليميه
وعربيه مكثفه تدل على ان هذه المعايير غير واضحه وغير محدده
بل واحيانا غير صحيحه او غير موجوده .
حيث نجد ان بعض الاوراق اعتبرت الخدمات التعليميه والصحيه
او انشاء المدارس والمزارع هو ادخال للعلوم والتكنولوجيا في حين
ان البعض الاخر تناول مراكز الابحاث والتعليم الجامعي كمعيار
بينما ركز البعض الاخر على المصانع الحديثه وادوات الاتصالات
والطاقه .

واصبحت "استفادة" الدول الناميه وتأثرها بالتكنولوجيا والعلوم والابحاث المنجزه خارج حدودها كبيره نسبيا ومتزايده بشكل ملحوظ.

غير ان الهوة الحضاريه وبالتالي الهوة العلميه والتكنولوجيه بين الدول الصناعيه المتقدمه والدول الناميه وتحكّم الدول الصناعيه تقريبا بكل شيء : بوسائط النقل بالمعرفه بالخبره بالمعلومات ، بالثروه او اختصارا بجوهر التقدم الحضارى (بالمفهوم المعاصر) كل ذلك جعل من "استفادة" الدول الناميه وتأثرها بالعلم والتكنولوجيا ينمو نموا رأسيا وبمعدلات حادة للغايه بحيث اصبحت الدول الناميه او معظمها تمثل مساحات افقيه ضخمه من البدائيه الاقتصاديه واشبه البدائيه الاداريه (رغم واجهات المعاصرة) والبدائيه العلميه والتكنولوجيه (ممثلة بنسبة الاميه العاليه وضآلة الانتاج المحلي الفعلي) تتخللها قمم حاده وربما شاهقه من العلوم المعاصره وليس من التكنولوجيا المعاصره الا في نطاق محدود تماما .

وبالنسبه للوطن العربي فأن ظهور الثروات المعدنيه المختلفه وعلى رأسها النفط في كثير من بقاعه وتوفر امكانات ماليه كبيره تأثرت فيها بحكم طبيعة العلاقات العربيه حتى الدول غير النفطيه وفي اطار حركة التجاره الدوليه والعلاقات الاقتصاديه السياسيه بين المنطقه العربيه والدول الصناعيه كل ذلك ساعد على سهولة وسرعة ابتياع وانتشار المنجزات العلميه والتكنولوجيه وبمقاييس كمية بحيث اصبحت العديد من اقطار الوطن العربي " مرفوعه" او محموله على منصة تكنولوجيه وعلميه تضعها ظاهريا في مراحل متقدمه من النمو التكنولوجي والعلمي .

ان هذه المنصه العلميه والتكنولوجيه تفتقر الى قواعد وجذور محليه وهي معرضه للزوال او الانهيار في حال تضاؤل القوه

الشرائيه العربيه على استيراد منجزات العلــــــــــــــــم والتكنولوجيـــا .

ومع هذا فلا بد من الاعتراف بأن هذه المنصه قد تعطـــــــــــي انطباعا غير حقيقي عن واقع العلوم والتكنولوجيا،
ان العقده الحقيقيه والمأزق التاريخي تتمثل في هوية العلـــــــوم وبدرجه اكبر هوية التكنولوجيا . . . ذلك ان الطبيعه الاجتماعيــــه التاريخيه للتكنولوجيا تجعل من مجرد تواجد المنجزات التكنولوجيـــه امرا ثانوى الاهميــــه .
ان الاهميه الفعليه للعلم لا تكمن فقط في مجرد تواجده حتى ولـــو بصوره راقيه متجدده بل في جدليه التغير والتطور والتقدم التــــي يحفّزها " العلم" في المجتمع الانساني حين تتغلغل هذه الموضوعه في الذهن الاجتماعي وتصبح جزءا اساسيا من مادته التي يتعامـــل بها ويرجع اليها عند الضروره سواء كانت هذه الضروره اجتماعيـــــه او اقتصاديه او حتى ذاتيـــــه .

ولان العلم في مفهومنا المعاصر قد تجاوز نتائج المحاولات العامـــه للانسان (الا في بعض من العلوم او فروع العلوم الحديثه جدا ولكـــن على مستوى متقدم نسبيا) لفهم الطبيعه وكشف اسرار الوجود تجاوز هذه المرحله(ليس بمعنى انه تم اكتشاف كل القوانين والعلاقات وانما بمعنـــى ان هناك "تصورات عامه" ومقبوله يتفق عليها غالبية المشتغلين بالعلـــم (وان كانوا قد يختلفون في تفاصيلها) فقد ترسخت تاريخيا قاعـــدة مقبوله لفهم افضل للوجود تصلح للانطلاق الى فهم اكثر دقــــــه وعمقا وخصوصيه واقرب الى الصحه المطلقه التي يسعى اليها الانســـان .

العلم بالمفهوم المعاصر هو حصيلة المقولات والنظريات والعلاقـــات والقوانين التي توصل اليها العقل البشرى من خلال الممارسه ومن خلال التجربه ومن خلال البحث والتمحيص ومن خلال المراجعه والتصحيـــح (كل ذلك في الاطار التاريخي للحياه الانسانيه وما يتضمنـــــــه هذا الاطار من دوافع ومحركات وضوابـــط) والتي اى الحصيلــــه اصبحت او تصبح مقبوله لتفسير الوجود وظواهر الكون سواء على المستويـــات الجزئيه او المستويات الكليـــــه .

ان مثل هذه الروءيه للعلم وكما قد يتبادر للذهن تتصف بدرجه كبيره من التعميم . ومثل هذا التعميم قد يكون (وهو فعلا كذلك) مقبولا لموءرخ يراقب الحركه الكليه للانسان ويرصد كوكب الارض من الخارج . . . . التعميم هنا يتجاهل الفروق . . . بين الامم وبين الجماعات البشريه والتي تمثل جوهر المشكله في هذا المضمار . .

— اين هو العلم؟؟ اين يقطن . . . . . وبأية لغه؟؟
— ومن يحمله ؟؟ ومن يطوره ؟؟
— ومن يمارس التجربه العلميه؟؟
— ومن استفاد من التجربه العلميه ومن اصبح العلم جزء من ذهنيته العامله والقائده الموجهه؟؟ .
— وهل اذا تعلم شعب وتفوق واكتشف كما لو تعلمت شعوب الارض؟؟

ان الاجابه على مثل هذه الاسئله على بساطتها تضع العربه والحصان او اذا شئت القاطره والمقطوره كلا من مكانها الصحيح . . . . والاسئله تطرح مشكلة العلم والبحث العلمي كمشكله سياسيه واجتماعيه بالدرجه الاولى سواء بين الشعوب المختلفه او في داخل الشعب الواحد . .

التكنولوجيا ظاهره جماعيه ، لانها بأستثناء الحالات البدائيه جدا للانتاج لا بد وان تشترك بها مجموعات من الناس. ويعتمد تقدمها اساسا على قدرة المجموعات على استجابة للحركه الجماعيه والتوافق معها والانتماء اليها من خلال العطاء المتواصل لتطويرها .

ان المفهوم الاجتماعي التاريخي للتكنولوجيا له اهميته العلميه الواضحه وهو القاء الضوء على الجانب الاكثر تعقيدا والابطاء تغييرا في عملية نقل التكنولوجيا . اذا ان براءات الاختراع او التراخيص التجاريه او تكاليف الخدمات الاستشاريه او غيرها تعتبر مهما كانت الصعوبات التي تكتنفها هي مسائل موضوع بحث وقابله للاتفاق عليها بين طرفين او اكثر لقاء مبالغ او مقايضات معينه. لكن الصعوبه الفعليه حقا هي ذات المكان الذي يرغب

في نقل التكنولوجيا. اذ انه كما يقول جراهام جونز" من النادر ان تكون نقص المعرفه في العلم والتكنولوجيا عنصرا حاسما . ذلك ان اهم عقبات التطبيق هي طبيعة اقتصاديه واجتماعيه بما في ذلك التربيه والاتصالات وتقبل الافكار الجديده وعوامل الادارة وممارسة الاعمال والقيادات السياسيه. وتشكل التقاليد الاجتماعيه والثقافيه على الاغلب حواجز فعاله في طريق التغير" . الامر الذى يجعل النمو الاقتصادى يتطلب احداث التغيرات واسعه ومكثفه في القيم والبنى الاجتماعيه والاداريه .

وفقط ضمن هذا السياق الواسع للتنميه يمكن ان يقوم العلم والتكنولوجيا بمساهمه فعالـه .

ان طبيعة المرحله التاريخيه التكنولوجيه على المستوى الدولي والاقليمي والوطني وما تتميز هذه المرحله من اشكالات اقتصاديه من جهه يرافقها تفوقات وانجازات تكنولوجيه غايه في التعقيد والتقدم لصالح الدول الصناعيه والمتقدمه من جهه اخرى هذه الطبيعه تفرض صعوبات كبيره على الدول الناميه في تحديد مسارها التكنولوجي وخططها في نقل التكنولوجيـه .

* ما هي الوسائل الملائمه لنقل التكنولوجيا ؟؟
* اية تكنولوجيا يتم نقلها ؟؟
* كيف يمكن رسم الضوابط الاقتصاديه والاجتماعيه لانجاح عمليه تجذير التكنولوجيا .
* ما هي حصيلة تراكم عمليات النقل الافقي للتكنولجيا ؟ وهل تودى الى تجذير النقل العمودى . ؟؟
* هل هناك نوع من الحتميات التكنولوجيه الاجتماعيه والتكنولوجيه الاقتصاديه او التكنولوجيه البيئيه او التكنولوجيه الاقليميه ؟؟
* الى أى درجه يمكن للدوله الناميه ان تتحمل المخاطره في قبول المستويات التكنولوجيه المحليه والتي يشكل قبولها بالضروره شرطا اساسيا للتجذير والتطوير؟؟

* هل هناك دور حقيقي لمؤسسات البحث العلمي والدول الناميه في عملية تطوير التكنولوجيا ونقلهـــا ؟؟.
* ما هي محددات هذا الدور ، وكيف يمكن وضعه ضمن خطه تنمية معروفه الابعاد اقتصاديا وزمنيـــا ؟؟

واخيرا فأن الربط بين العلم والتكنولجيا وتلازمهما امر يبدو واضـــح البداهه والمنطقيه خاصه في مجال التحليل النظرى لكلا الظاهرتيــن او النشاطين .
ولقد انتقلت هذه العباره (العلم والتكنولوجيا) من الدول المتقدمـــه الى الدول الناميه خلال الكتابات والمؤتمرات الدوليه واصبحـــــت دارجه الاستعمال في الوطن العربي وبشكل ملفت للنـــظر.

لقد تأتى عن هذا التلازم اللفظي وشيوع الاستعمال تصور خاطـــــئ او غير دقيق في مجال التطبيق وتحديد المهام والاختصاصات بل والسبل الى تحقيق الاهـــداف.

صحيح ان التقدم التكنولوجي يقوم على قاعدة من المعرفة العلميـــــه غير ان العلم ليس هو التكنولوجيا . والعالم ليس هو التكنولوجي . وبالتالي فأن المؤسسه العلميه او التعليميه ليست هي المؤسسه التكنولوجيـــــه .

ومثل هذا التفصيل على بداهته ظاهريا يجب ان يؤخذ بعيــــــن فاحصه وخاصه في الدول الناميــــــــه.
فمن ناحية تاريخيه وفي ظروف التقدم الطبيعي عموما كانت التكنولوجيـــــا دائما اسبق من العلم في الظهور بسبب الارتباط المباشربين الانتــــاج والتكنولوجيا ، او بين ضرورات الحياه وبين وسائلها . وكانـــــت التكنولوجيا آنذاك تستند الى "معارف" وملاحظات" وخبرات" ومهارات" في إطار الظروف الموضوعيه للمجتمع . ويمكن الادعاء هنا بأن العلــــم كان متخلفا عن التكنولوجيا بأستثناء مجالات معينه في بعض العلـــوم ، غير ان عصر النهضه الاوروبيه والانقلاب الصناعي قد ساعدا في تقليـــص هذا التخلف لدى الدول الاوروبيه وامريكا الى الدرجه الذى اصبح، العلم

والتكنولوجيا في نفس المستوى (التعميم هنا فقط لتوضيح الصوره العامه) واصبح العلم يساهم بفعاليه في دفع التكنولوجيا والعكس صحيح ، وذلك من خلال علاقه جدليه كان المجتمع الصناعي ذاته وبكل ابعاده الاقتصاديه والسياسيه والاجتماعيه وسطا طبيعيا وصحيا لمثل هذه العلاقه. ومن هنا فأن اقتران العلم والتكنولوجيا في الدول الصناعيه يبدو طبيعيا .

أما بالنسبه للدول الناميه فأن " طريقها" الى التقدم يبدو معكوسا . اذ انه نتيجه للمحركات الاقتصاديه الدوليه ولطبيعة الحركه الاقتصاديه العالميه انكسر فيها الترابط بين الضروره والتكنولوجيا وبين التكنولوجيا المحليه ومستوى المعيشه. وتضاألت ديناميكية الجدل التكنولوجي - الانتاجي والجدول التكنولوجي العلمي بشكل ملفت منظر. وسيطر على اقتصاد هذه الدول موازيك غير متناسق من تكنولوجيات متقدمه واخرى بدائيه وعلوم للتعليم فقط وليست للاستعمال متقدمه ايضا بجانب علوم بسيطه وبدائيه . ومن هنا فقد الربط بين العلم والتكنولوجيا قيمته الفعليه والممثله بالرفد المتواصل بينهما .

على ضوء ما تقدم فأنه غير الممكن وبصوره موضوعيه تقرير الواقع العلمي والتكنولوجي الحالي في الوطن العربي دون الاتفاق على مَعايير للقياس تتجاوب وتنسجم مع المفاهيم التي سبقت الاشاره اليها .

وبالرغم من هذه المعايير قد تكون اختياريه الا انها ذات صلة عضويه بجوهر التقدم العلمي والتكنولوجي لاى مجتمع.

وسوف تُركز محاولتنا على تقرير الواقع العربي في هذا المجال من خلال دراسة بعض هذه المعايير كما يلي :-

٣- الاولويات والقرار:

خلافا لنمو الظاهره التكنولوجيه والعلميه في الدول الصناعيه من حيث انها تمت تدريجيا وبالتوازى مع نمو القوى الاقتصاديه والاجتماعيه والثقافيه الاكثر تطورا ،وبالتالي فأن الخيارات دائما كانت "طبيعيه"

وكانت حصيله للامكانات الذاتيه للمجتمع وقدرته على الخلق والابداع وقدرته على التجاوب وحاجته الاساسيه والتي بطبيعة الحال تدرجت بمقتضى قانون الضروره الى حد كبير؟ خلافا لذلك فأن الدول الناميه والدول العربيه بشكل خاص تواجه عملية معكوسه من حيث الهدف وهي :

"تنمية الاستطاعه العلميه والتكنولوجيه
المتقدمه في تركيب اجتماعي
واقتصادى واداری اقل تقدما"

ومثل هذه العمليه من غير الممكن معالجتها بشكل اعتيادى او بشكل عشوائي او حسب الظروف . بل لا بد من تحديد نظام الاولويات التكنولوجيه والاولويات العلميه اولا تنبثق وتلتصق وترتبط بجوهر الخطه الاقتصاديه المتوسطه والبعيدة المدى . ذلك ان عملية الاختيار الطبيعي وقانون الضروره الذى تحكم تلقائيا بالسلم التاريخي لاولويات العلوم والتكنولوجيا في الدول الصناعيه غير متاح له ان يفرض ذاته في الدول الناميه عموما والدول العربيه خصوصا بسبب توفر"العلوم"والتكنولوجيا الجاهزه"على شكل معدات او مصانع وبفضل النشاط "التسويقي" للبيوتات الصناعيه المتقدمه هذا النشاط الذى يعتمد على اتجاهات الانتاج في الدول الصناعيه وليس حاجات المجتمع في الوطن العربي .

ولانه ليس هناك تكنولوجيا عامه وعلوم عامه كما سبق واشرنا فأن أى تنميه للتكنولوجيا والعلوم تعنى تنمية تكنولوجيات وعلوم معينه هي اكثر حاجه والحاحا لانها او من خلالها يمكن مواجهة المشاكل الاكثر خطوره واستعصاء .

ان هذا المفهوم على سبيل المثال هو الذى دعا حكومة هتلر الى دعم وتركيز وتعزيز جميع الصناعات والتكنولوجيات والعلوم ذات العلاقه المباشره . بمستلزمات الحروب الحديثه وكان هذا التوجه منبثقا عن مخطط تبناه النازيون وهو اكتساح اوروبا .

وفي تقرير الواقع العربي من حيث العلوم والتكنولوجيا نلاحظ غياب سلم للاولويات بحيث اذا استثنينا في كل بلد عددا قليلا من الصناعات التي مضى على انشائها سنوات طويله (كالغزل والنسيج في مصر وسوريا مثلا)

اذا استثنينا ذلك نجد ان الامكانات للتنميه التكنولوجيه والعلميه منتشره بشكل رقيق للغايه لتغطي ظاهريا ساحات كبيره دون تعمق او تفوق حقيقي في احداها .

وبالرغم من ان الاقطار العربيه تتفاوت في ظروفها المحليه وخصوصياتها بحيث يصبح التعميم فيه بعض الاجحاف الا انه من الممكن ان نقرر وبشيء من التحفظ ان ايا من البلدان العربيه لم تستطيع حتى الان ان تحرز تقدما ملحوظا في تكنولجيات او علوم ذات تأثير مباشر على مستقبلها الاقتصادى والاجتماعي وكما يتضح في الجدول رقم (١) حيث تم تعداد ١٠ صناعات وتكنولوجيا اساسيه يعتقد انها تشكل الاولويات الاكثر الحاحا بالنسبه لمعظم اقطار الوطن العربي .

انه من غير المتوقع ابدا ان يتم احراز تقدم حقيقي للسيطره على تكنولوجيا معينه وخاصة " التكنولوجيات الاستراتيجيه " (وتعنى بها التكنولوجيات الاكثر تأثيرا في تحديد مستقبل الوطن العربي) دون وجود قرار سياسي لاعطاء هذه التكنولجيات وما يرافقها من علوم الاولويه المطلقه في التخطيط الوطني والاقليمي . وفي غياب القرار السياسي وتحت وطأة الضغوط الاقتصاديه او الاجتماعيه او السياسيه فأن الاعتماد على التكنولوجيا المنجزه والعلوم الجاهزه يزداد تغلغلا وتكريسا وهذا ما نلاحظه في معظم اقطار الوطن العربي .

انه في غياب سلم الاولويات الصحيح كجزء صميمي من خطة التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه ومن خطه البحث والتعليم العالي في غياب ذلك فأن الجهود الكثيره تذهب هباء في ممارسة تكنولوجيات وعلوم بسيطه وربما شبه كماليه وقد تحولت بفعل امكانية استيراد المصانع الصغيره الجاهزه الى ما يشبه التكنولجيا الحرفيه ولكنها مكننه Mechanized Craft Technology

ان غياب سلم اولويات العلوم والتكنولوجيا الصحيح قد ادى الى انتشار التكنولجيا الحرفيه للمواد الاستهلاكيه... وهذا على سبيل المثال ما نشاهده في مصانع البلاستيك والالبسه الجاهزه والمواد الغذائيه وسواها .

جدول رقم (١) .

تقييم تجريبي لاولويات

العلوم والتكنولوجيا

الموضوع	الدوله ذات العلاقه	درجة التقدم	الدعائم الموسسيه
تكنولوجيا النفط والصناعات البتروكيماويه وعلومها .	الدول المنتجه للنفط	اقل من ٥٠ ٪	بعض المعاهد المتوسطه وكليات المعادن والجيولوجيا
تكنولوجيا الطاقه الشمسيه والنوويه وسواها .	الدول غير النفطيه والدول النفطيه جزئيا	اقل من ٢٠ ٪	معاهد ابحاث متفرقه بأمكانات قليله تماما .
المياه	جميع الدول العربيه	اقل من ٢٠ ٪	موسسات المياه التقليديه المسوءوله عن ادارة المياه
الزراعه	جميع الدول العربيه	اقل من ٥٠ ٪	وزارات الزراعه ومراكز ابحاث محددة الامكانات .
الثروةالسمكيه	جميع الدول العربيه	اقل من ٥٠ ٪	معاهد تدريب محدوده
الصناعات الثقيله والعسكريه	معظم الدول	اقل من ١٠ ٪	الصناعات القائمه
الالكترونيات	معظم الدول	اقل من ١٠ ٪	عدد محدود جزء من مراكز الابحاث.
الصناعاتالدوائيه	معظم الدول	اقل من ٣٠ ٪	عدد من الصناعات الدوائيه في مصر وسوريا والعراق والاردن ولبنان وبترخيص من مصانع اجنبيه.
الصحراويات	جميع الدول العربيه عدا لبنان	اقل من ١٠ ٪	معهد عربي واحد مشترك.

* تقاس درجة التقدم بمقدار الاعتماد الذاتي على الانتاج والتطوير.

بل ان هذه التكنولوجيات ولانها لا تعدد "ماكنات" للتصنيع" وتفتقر كليه الى الخبره المحليه الكتسبه والى الاسس العلميه بل حتى هذه التكنولوجيات لم يعد بالامكان النظر اليها "كتكنولوجيات" بسبب سرعة اهتلاك الالات والمعدات نظرا للتطور السريع والمستمر في الوسائل التكنولوجيه (١).

ومن جهة ثانيه فأن التكنولوجيات والعلوم الاستراتيجيه هي بطبيعتها غير عاليه الربحيه وبطيئة المردود ومن غير الممكن معاملتها بالمفهوم التجارى التقليدى أى مقارنة العائد الاقتصادى للاستثمار بالعوائد المتوقعه في استثمارات اخرى. هذه الطبيعه "غير المحببه" للتكنولوجيات الاستراتيجيه صرفت الكثير من الكوادر الدربه ومن العلماء ومن المستثمرين وخاصه في القطاع الخاص بل ومن الهيئات التمويليه صرفتها من الاستثمار في هذا الاتجاه ودفعتها للاستثمار المالي والبشرى في مشاريع أعلى واسرع ربحيه كالمباني والعقارات والتجاره والصناعات الخفيفه. ان انشاء القواعد الاساسيه للتكنولوجيات هي قرار سياسي يشكل احد المحاور الاساسيه لخطط التنميه وللجامعات ولمعاهد الابحاث. وهذا ما نكاد اليه في معظم البلدان العربيه.

٤ . **الكوادر العلميه والتكنولوجيه :**

تعتبر الكوادر العلميه والتكنولوجيه واحد من المؤشرات الهامه الاساسيه لواقع العلوم والتكنولوجيا في أى بلد من البلدان وتعبر المتغيرات التاليه عن ما يقابلها من خصائص :-

التواجد الكمي : يعبر عن حجم وانتشار العمليه العلميه او التكنولوجيه كجزء من حركة المجتمع ونشاطه.

التواجد الكيفي : يعبر عن تنوع النشاط والتخصصات المتاحه كجزء من مجمل النشاط الاقتصادى.

الحركه الى المجتمع: تعبر عن استطاعة المجتمع على امتصاص هذه الكوادر والاستفاده من امكاناتها.

الحركه خارج المجتمع تعبرمن :

أ . عجز المجتمع عن الاستفاده منها .

ب. غياب التنسيق بين مختلف اجهزة الدولـــــه

ج . ضعف التخطيط الوطني في مجال التعليم والتدريب من جهه ووضــع سياسة علميه وتكنولوجيه من جهـــه اخـــرى .

د . استمرار التبعيه التكنولوجيـــــه .

هـ . العجز عن احداث التغيرات الهيكليه في الاداره والموسسات الانتاجيـــه والعلميـــــه .

ان الاحصاءات الخاصه بمتوسط أعداد العلماء والتكنولوجيين في الدول الناميه والدول العربيه والدول الصناعيـــــه المتقدمه اصبحت كثيره التداول في الادبيات والنشـــرات المتخصصه والتي يمكن الرجوع اليها للتفاصيل (٢) غـــير انه اهم ما تنبيء عنه هذه الارقام يتلخص فيما يلـــي :-

أ . تركيز الكوادر العربيه = ١٠ ٪ من التركيز في الولايات المتحده الامريكيـــــه .
(أى العدد لكل عشرة الاف) .

= ١٦ ٪ من التركيز في اسرائيــــل .

= ٢٢ ٪ من التركيز في فرنســـــا .

= ٤٠ ٪ من التركيز في يوغوسلافيـــا .

= ٤٠٠ ٪ من التكيز في الهنـــد .

ب. الزمن اللازم للوصول الى مستويات الدول المتقدمـــه . = من ٢٥ — ٤٠ سنه حســــب معدلات النمو الحالـــي .

ج . تنوع الكوادر = تغطي اقل من ٥٠٪ من الاحتياجات وخاصة في مجالات التكنولوجيا المتخصصه .

د . توازن الكوادر = الكوادر الوسطى تصل ٥٠٪ فقط من الكوادر العليا .

وسوف نتناول بالتفصيل جانبين هامين في مسألة الكوادر، الجانب الاول وهو حركة الكوادر والثاني هو توازن الكوادر .

٤-١ حركة الكوادر :

بالرغم من ان الستينات شهدت هجره ملحوظه من الكفاءات العلميه والتكنولوجيه المتخصصه من مختلف اقطار الوطن العربي الى اوربا وامريكا وكجزء من ظاهرة هجرة الكفاءات من الدول الناميه الى الدول الصناعيه الا انه كان من المتوقع ان تشهد السبعينات نهاية لهذه الهجره واستقطابا للكفاءات لتعود الى الوطن العربي. وبالرغم من الجهود التي بذلتها بعض الدول والمؤسسات الا ان محصلة هذه الجهود كانت وحسب تقديرات اليونسكو سلبيه. وكان معدل الهجره من البلاد العربيه الرئيسيه المصدره للكفاءات حوالي عشرة الاف في العام من كل من لبنان وسوريا والاردن والعراق ومصر وتونس والجزائر والمغرب . وكان مجموع الكوادر المهاجره خلال السبعينات حوالي مئة ألف من الاقطار الثمانيه المذكوره وبكلفة تقديريه تصل الى ٦٠٠٠ مليون دولار بدل تكوين لهذه الكوادر فقط . وهذه الارقام تعتبر ضخمه وملفته للنظر لانها تعبر وبكل وضوح ان الواقع العلمي والتكنولوجي في الوطن العربي لا زال غير قادر على استيعاب الكثير من الكفاءات رغم حاجته الماسه لها .

فاذا اضيف الى ذلك حالة البطاله المقنعه التي تعيشها نسبة كبيره من الكوادر قد تصل الى ٣٠٪ من الكوادر العامله ندرك حالة التناقض الغريب الذى يعيشها الوطن العربي ممثله بما يلي :-

أ. هجرة كفاءات عربيه الى الخارج .
ب. استيراد كفاءات اجنبيه الى الوطن العربي .
ج . استيراد عمالة اجنبيه متزايده .
د . تبعيه تكنولوجيه على الدول الصناعيه متزايده .
هـ . قدرة ماليه ضخمه او جيده او متوسطه .
و. معدلات نمو اقتصادى عاليه من حيث ارقام الدخل ومتدنيه من حيث الانتاج الفعلي .

ان الاسباب وراء هجرة هذه الكوادر كثيره ومتنوعه وقد سبق تكرارها في العديد من الادبيات والمؤتمرات والندوات وهي في جوهرها سياسيه واقتصاديه واجتماعيه . ومن حيث المنهج فهي اسباب تعود الى ضعف التخطيط من جهة وبطء حركة التغيير التي يتطلبها العلم وتتطلبها التنكولوجيا المعاصره من جهة اخرى .

٤-٢ توازن الكوادر :

كما هو معروف اذا دققنا النظر في الهرم الكادرى للماكنه الاقتصاديه الحديثه نجد ان العمال المهره يشكلون القاعده الاساسيه للهرم في الوقت الذى تحتل فيه الكوادر الارقى تعليما رأس الهرم ويقوم جسم الهرم اساسا على الكوادر الوسطى . ان الهرم الكادرى في الوطن العربي وفي كثير من البلدان المتخلفه المماثله هرم هش الجسم للغايه بحيث نجد رأس الهرم اوسع من وسطه الامر الذى ينشأ عنه عجز الكوادر المتقدمه عن تحقيق أى تسارع يذكر في وتائر التطور الاقتصادى والتكنولوجي .

ففي الوقت الذى تصل فيه نسبة الفنيين الى المهندسين في بلد صناعي متقدم مثل بريطانيا ٥ : ١ أى خمسة فنيين لكل مهندس تجد ان هذه النسبه في بلد كالهند هي ٤ر١ : ١ وهي في العراق كنموذج لاقطار الوطن العربي ٢ر١ : ١. والمدلول العملي لهذه الارقام هو تراكم عدد من المهندسين وقيام جزء منهم بأعمال الفنيين المساعدين وهذا ما نلاحظه فعلا دون عناء في كثير

من المؤسسات . ويمثل شكل رقم (١) تخطيطـا للهرم الكادري لعدد من الدول بغرض المقارنـه .

ويمكن تلخيص الاسباب التي ادت ولا تزال تؤدي الى نقص الكوادر الوسطى وعزوف الطلاب عن الالتحاق بالمدارس والمعاهد المهنيه بما يلـي :-

١ . انخفاض الرواتب والاجور التي يتقاضاها الكادر المتوسط بالنسبـه الى الكادر الجامعي وحرمانه من كثير من الامتيازات وخاصـه في المؤسسات الرسميه .

٢ . الموقع الذي يوضع به الكادر المتوسط من حيث مكانته لدى المؤسسات الاداريه والثقافيه ولاجتماعيه والنظره الاجتماعيه السائده من حيث العمل اليدوي .

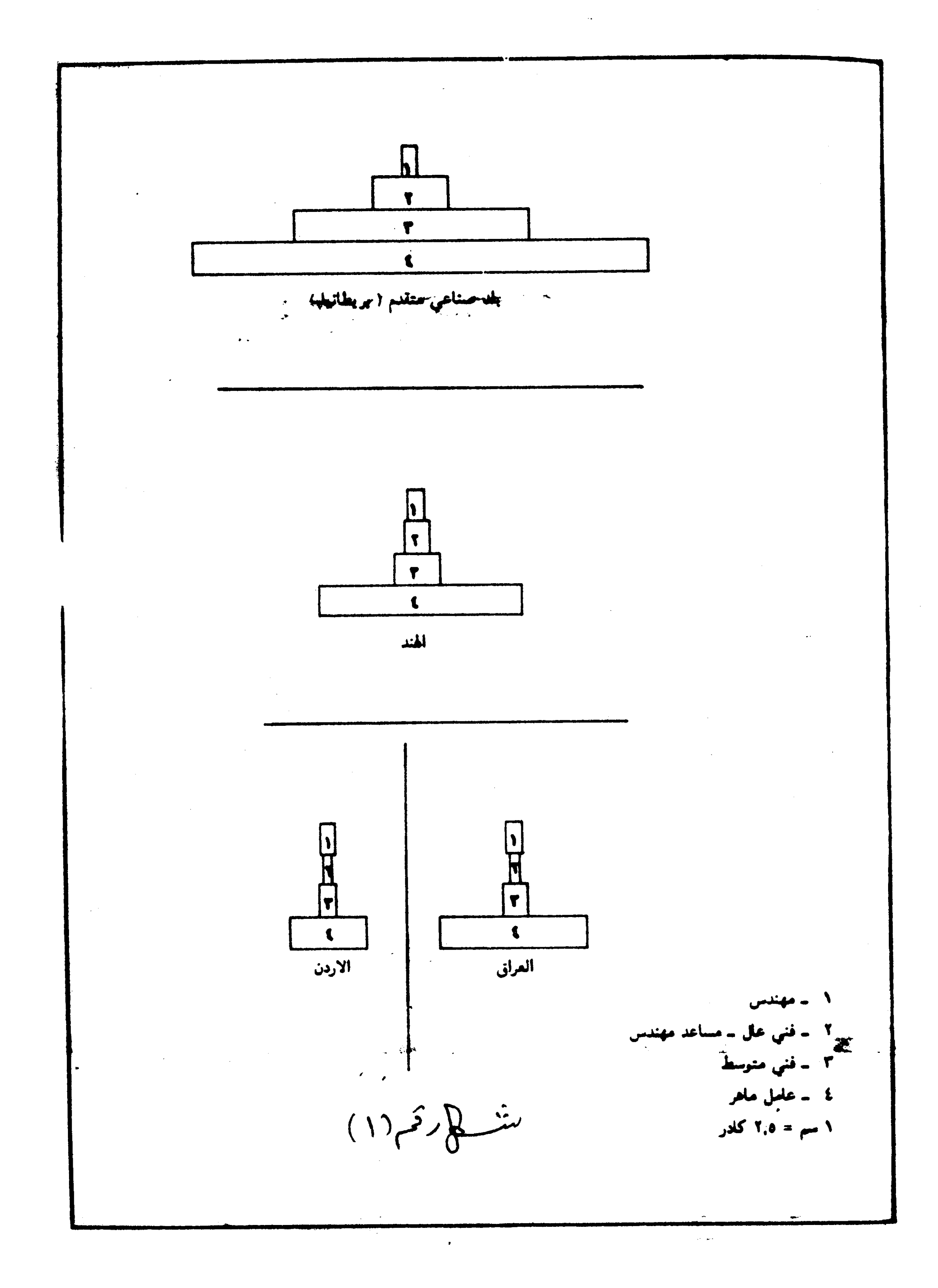
٣ . الطريق شبه المسدود الذي تفرضه القوانين الاداريه والماليه والثقافيه على الكادر المتوسط بحيث يصعب عليه تجاوز السقف المالي او الاجتماعي او الثقافي المحدد لـه .

٤ . استمرار الهياكل التعليميه على الوضع الذي انشئت فيه خلال الحقبـه قبل الصناعيه والتي لم تعط للكوادر الوسطى اية اهميه بأعتبار ان التصنيع والتحديث لم يكن من اهداف السلطه المستعمره في ذلك الوقـت .

٥ . حالة الانبهار الحضاري التي عمت دول العالم الثالث كرد فعل لغزو منتجات العلم والتكنولوجيا من الدول الصناعيه لاسواق العالم وخاصـه بعد الحرب العالميه ، الامر الذي كان يرى على انه من صنع العلماء والمهندسين فقط - أي الكوادر العليا الجامعيه - نتيجه لجهـل دول العالم الثالث بتاريخ واجتماعيات العلوم والتكنولوجيـا .

فأذا اضيف الى ذلك طبيعة التركيب الاقتصادي الاجتماعي تجد انه لا يمكـن توسيع قاعدة الهرم الكادري بشكل دائم وكاف دون احداث التغيرات الجذريه الواعيـه على الهيكل التعليمي برمتـه .

ومثل هذه التغيرات لا بد ان ترافقها تشريعات اجتماعيه واداريه وماليـه مناسبه حتى لا تنحصر فقط بين جدران المؤسسات التعليميه ولكي لا تؤدي الى


١
٢
٣
٤
بلد صناعي متقدم (بريطانيا)
١
٢
٣
٤
الهند
١
٢
٣
٤
العراق
١
٢
٣
٤
الاردن
١ ـ مهندس
٢ ـ فني عال ـ مساعد مهندس
٣ ـ فني متوسط
٤ ـ عامل ماهر
١ سم = ٢,٥ كادر

شكل رقم (١)

ارتداد معاكس من جانب الكوادر الوسطى حين تكتشف انها ما زالت في جسم التنظيم الاجتماعي الادارى كما مهملا كما حدث في عدد من البلدان العربيه مثل مصر والعراق وليبيا وغيرها . حيث كان انشاء المعاهد التكنولوجيه والمهنيه المتوسطة يتميز ببرنامج ضعيف النوعيه ومفرط في النواحي النظريه .

ان تسليط الضوء (ربما بشكل اكثر من المتوقع) على مسألة الكوادر وخاصه الوسطى منها امر له ما يبرره وخاصة بالنسبه لواقع التكنولوجيا . اذ ان التكنولوجيا في جوهرها النظرى المبسط هي " معرفة الكيف ". وفي جوهرها العلمي هي " تطبيق الكيف " او هي " تصنيع الكيف " او ببساطه " الصنع " . والمسافه بين معرفة الكيف وتطبيق الكيف او تصنيعه مسافة بعيده تماما .

ان التطبيق والتصنيع يعتمد بالدرجه الاولي على الكوادر الوسطى وفي غياب هذه الكوادر فمن غير الممكن ابدا ان يكون هناك تطبيق او تصنيع صحيح وفي غيابها من غير الممكن ان يكون هناك تجذير وتطوير للتطبيق . وبالتالي من غير الممكن ان يكون هناك تكنولوجيا بالمفهوم المعاصر والمقصود في هذه الدراسه .

وبالتالي فأن الكوادر الوسطى الممارسه لعملها الفعلي وعلى اسس عمليه تعتبر احدا هم المؤشرات على درجه التطور والاصاله التكنولوجيه وهذا ما يميز الدول الصناعيه عن غيرها .

٥ . المؤسسات والاستثمار :

ان الواقع العلمي والتكنولوجي له مظاهره المتعدده ولعل من ابرزها :

١ . المؤسسات العلميه .

٢ . الاستثمار المخصص للبحوث والتطوير في مجالات العلوم والتكنولوجيا .

لن ندعي هنا انه من الممكن وضع قائمه بنوعيات مراكز الابحاث العلميه او التكنولوجيه الموجوده او التي يتوجب توفرها لان مثل هذه القائمه يجب ان ترتبط ارتباطا عضويا بخطة التنميه طويل المدى وعلى مستويين الوطني والقومي . غير انه من الممكن ان نلاحظ غياب مراكز علميه تعالج مسائل خاصه في الوطن العربي .

بالاضافه الى العلوم الاساسيه والبحوث النظريه التي يجب تواجد مراكز لها ولكن بشكل اختياري اكثر التصاقا بالحاجات الفعليه انه من غير الممكن "فك" التبعيه التكنولوجيه والعلميه دون وجود مؤسسات علميه وتكنولوجيه متخصصه للبحث والتطوير

المياه ، الطاقه ، الغذاء ، الزراعه ، الكيمياء ، التعدين ، الفيزياء ....الخ .

ويكفي ان نشير هنا كدليل على ضعف المؤسسه العلميه الى انخفاض المستوى حتى الكمي للانتاج العلمي العربي اذ يبلغ متوسط الانتاج العلمي للكادر الاسرائيلي مثلا ٢٥٠ مره للكادر الاردني و ١٠٠ مره للكادر اللبناني وقد بلغ نسبة الابحاث العلميه التي نشرها العلماء في اسرائيل ٤ مرات ما نشرته البلاد العربيه مجتمعه في اواسط السبعينات .

ان ضعف المؤسسه العلميه يرجع ربما الى سببين رئيسيين :

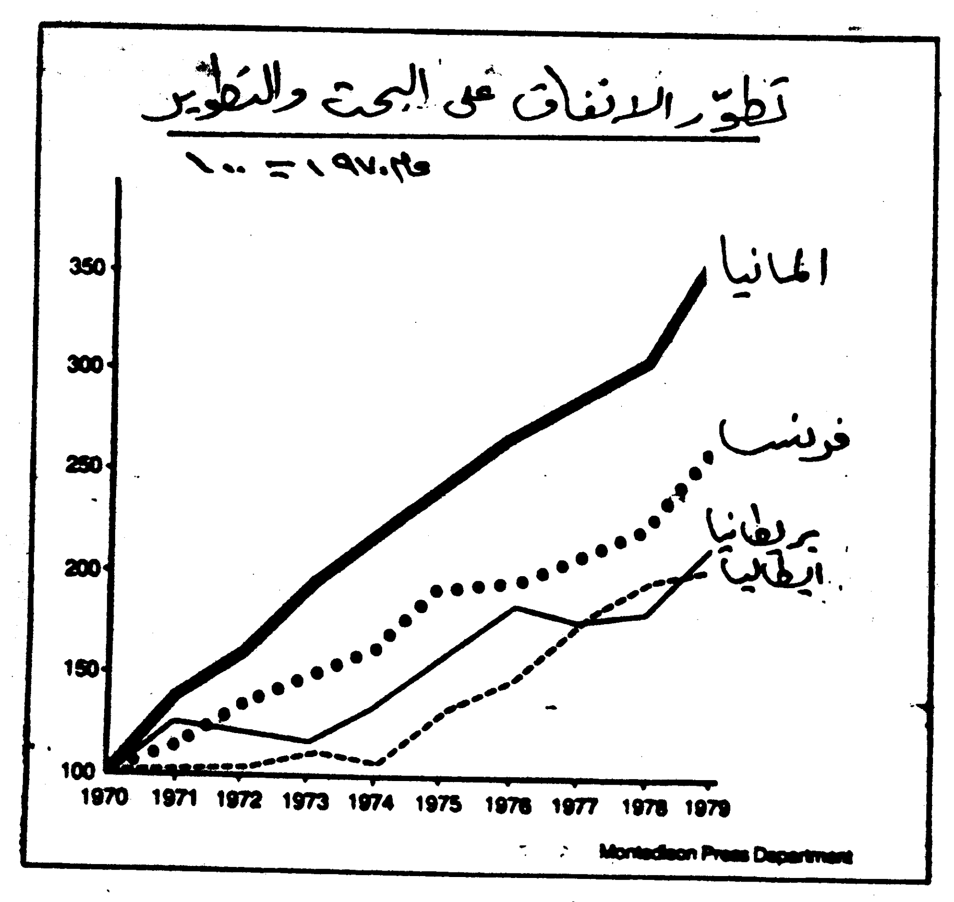
١ . عدم ثقة صانع القرار العربي بالعلم حتى الان .
٢ . عدم تخصيص الاستثمارات اللازمه .

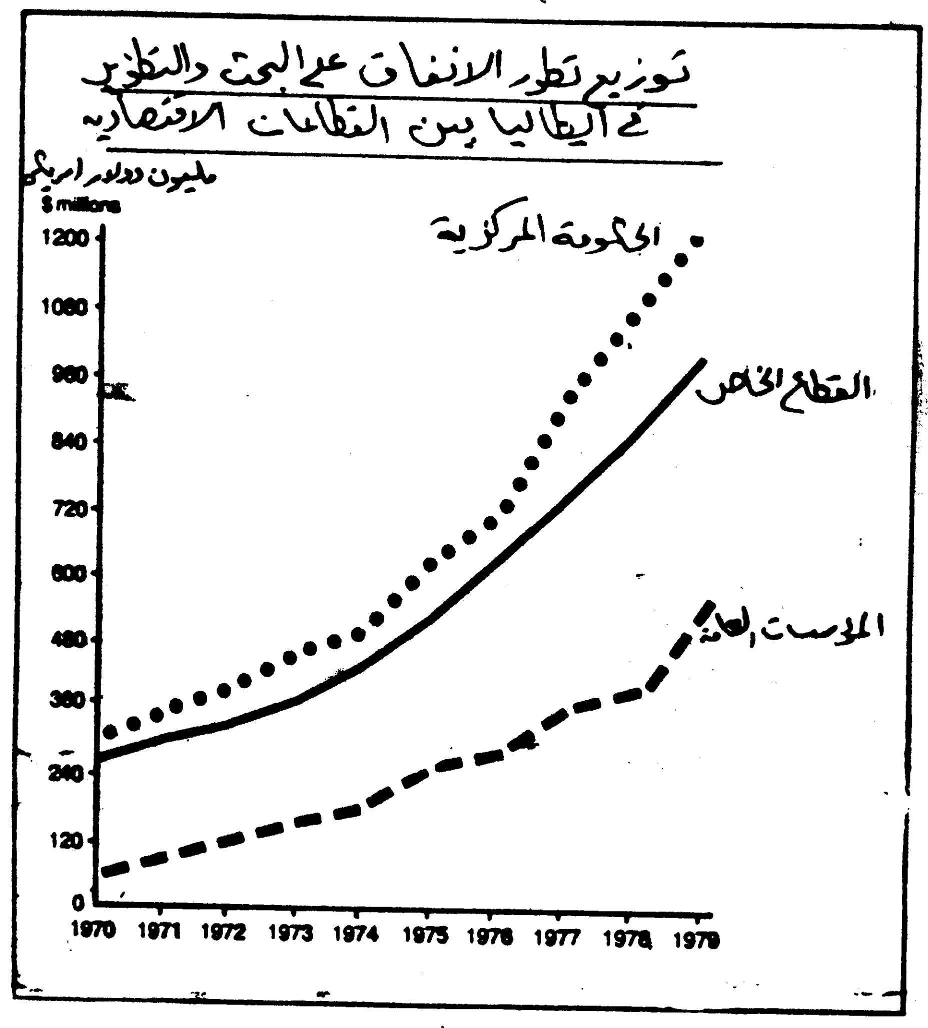
ان التنظيم المؤسسي وخاصة المتطور يعني بالضروره تخصيص اموال واستثمارات يتناسب حجمها مع حجم المهمه التي يتوقع انجازها .

وبالرغم من ان العشرين سنه الماضيه قد شهدت نشوء العديد من المؤسسات وكذلك من تخصيص الاموال لاغراض البحث العلمي الا ان سرعة التطوير العلمي والتكنولوجي في العالم المتقدم من جهه وسرعة انتقال العالم العربي الى " استعمال " آخر المنجزات العلميه والتكنولوجيه من جهة اخرى وضخامة الموارد العربيه من جهة ثالثه وضآلة ما يخصص لاغراض البحث العلمي والتطوير التكنولوجي تجعل من مسألة المؤسسات والاستثمار واحده من ابرز المشاكل التي تعترض تطوير الواقع العربي والتكنولوجي . اذا استثنينا الجامعات في الدول العربيه والتي هي مراكز تعليميه بالدرجه الاولي وليس مراكز علميه بالمفهوم الذى تحمله هذه الدراسه واذا استثنينا الاعداد القليله من مراكز البحث العلمي " الشامله " نجد ان مؤسسة البحث العلمي لم تتجذر بعد من الوطن العربي . . . وبالتالي ادى غياب المؤسسيه الى :-

١ . صعوبة تغلغل العلم والتكنولوجيا كمفهوم اجتماعي وادارة اقتصاديه وحياتيه .
٢ . احباط الكوادر العلميه والتكنولوجيه لعدم وجود المؤسسه الصحيحه القادره على استيعاب امكاناتهم من جهه وتحفيز طموحاتهم العلميه والانسانيه من جهه اخرى .

ان السمه الاساسيه للعلم المعاصر وللتكنولوجيا هي السمه المؤسسيه والجماعيه لان الانسان او على الاصح المعرفه الانسانيه قد تجاوزت مرحلة الاجتهاد الفردى في العلم والتأمل الذاتي في قوانين الطبيعه او المهاره اليدويه الفرديه في تصنيع سلعة بكاملها .


تطور الانفاق على البحث والتطوير
عام ١٩٧٠ = ١٠٠
المانيا
فرنسا
بريطانيا
ايطاليا
350
300
250
200
150
100
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
Montedison Press Department


توزيع تطور الانفاق على البحث والتطوير
في ايطاليا بين القطاعات الاقتصادية
مليون دولار امريكي
$ millions
الحكومة المركزية
القطاع الخاص
المؤسسات العامة
1200
1080
960
840
720
600
480
360
240
120
0
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979

والعامه تساهم وبنسب متقاربه او متفاوته في البحث والتطوير ومن خلال موءسسات دائمه ومستقله وهذا ما يكاد يكون معدوما في الوطن العربي .

ان تخصيص ٣٠ دولار لاغراض البحث العلمي والتطوير لكل فرد في الوطن العربي يعني تخصيص حوالي ٦٠٠٠ مليون دولار سنويا لهذا الغرض ومثل هذا المبلغ لا يكاد يصل اليه طموح انسان عربي في الثمانينات.

ان السوءال المطروح :

لماذا وكيف يعقل ان تخصص تلك
الدول هذه الاموال لتلك
الاغراض ولا يعقل ذلك في الوطن
العربي ؟؟؟؟.

ان الاموال المخصصه للبحث والتطوير وانشاء الموءسسات العلميه الراسخه هي عملية استثمار وليس عملية نفقات.هي استثمار طويل المدى .

وبديهي انه في غياب هذا الاستثمار لا يتوقع تحقيق أى انتاج .

لقد اصبحت المطالبه بأنشاء صندوق لدعم الابحاث العلميه والتطويريه في الوطن العربي مطالبه مكرره وشبه تقليديه في أى موءتمر او ندوه او اجتماع.

وبيدو انه لا بد من الاعتراف بأن التخطيط لتمويل موءسسات البحث والتطوير ضعيف او غير موجود ويرتكز ربما الى منهج التفكير الذى كان سائدا في الاربعينات والخمسينات أى بعيد الاستقلال الوطني للاقطار الوطن العربي . ان منهج التفكير السائد هو "التمويل الكلي" أى تخصيص مبالغ لاغراض البحث والتطوير عموما ومثل هذا المنهج

نتيجةً للتوسع الذى تفرضه التكنولوجيا المتدفقه الى البلاد العربيه ونتيجه للطموحات الكبيره ولا رتفاع الدخول القوميه وللتشعب شديد التعقيد للعلم المعاصر اصبح غير مجد . ان منهج التمويل القطاعي هو الذى يمكن ان يقدم بعض الحلول لمشكلة تمويل البحث والتطوير حتى في الدول الفقيره . ان أى قطاع متخصص قادر اذا توفرت الاراده السياسيه والتشريعات اللازمه ، على تخصيص نسبه من الاستثمارات المتعلقه به لاغراض البحث والتطوير. وتعتمد هذه النسبه على الحاجيه المشاكل وعلى حجوم الاستثمار في ذلك القطاع. وبالتالي فأن التمويل القطاعي يتيح الفرصه لان تأخذ مشاريع البحث والتطوير اهميتها الفعليه وموقعها الصحيح في حين ان منهج التمويل الكلي يوءدى الى تضخم الارقام ظاهريا ودون مبرر وبالتالي اضعاف الاهميه النسبيه لكل قطاع.

ان محاولة "التطوير الكلي" والتمويل الكلي " للعلوم والتكنولوجيا في البلاد الناميه توءدى الى مأزق عديده اهمها تبديد الجهود وتحولها الى جوانب ليس لها علاقه حقيقيه بتطوير الواقع العلمي والتكنولوجي . ويعود ذلك بالدرجه الاولى الى غياب نقط الارتكاز الاساسيه المنسقه ضمن نظام كلي وعدم تواجدها بشكل ملموس في الهيكل الاقتصادى للبلاد .

ان القياس على الاساليب التي تتبعها الدول المتقدمه غير مجد في كثير من الاحيان وذلك انه في البلدان الصناعيه تتواجد الموءسسات المتخصصه والراسخه (بالمفهوم التنظيمي والانتاجي والعلمي) والقادره على تحريك عجلة التطور من خلالها ذاتيا لانها تمثل قطاعات اقتصاديه او علميه حقيقيه ، في حين ان الدول الناميه تفتقر عادة الى هذه الموءسسات.

٦ . <u>مقاييس اخرى :</u>

بالرغم من ان المقاييس والموءشرات التي تمت بحثها بالتفصيل تعتبر اساسيه للتعرف على الواقع العلمي والتكنولوجي في الوطن العربي الا ان هناك مقاييس اخرى لا يمكن اغفالها ولعل اهم هذه المقاييس ما يلي : -

٦-١ اللغه العلميه والتعريب :

لا تزال البلاد العربيه حتى الان لم تتمكن من الاجابه على مشكلة التعريب او على الاصح مواجهتها وحلها . ذلك ان العلاقه بين تطوير الواقع العلمي وتوفير الامكانات الذاتيه للتعبير عن مضمون الواقع ومستقبله علاقه جد وثيقه ومن غير الممكن تحويل العلم الى ماده اساسيه للتفكير على المستوى الفردى والجماعي دون توفر الوعاء الصحيح لهذا العلم وهو اللغه .

وبالنسبه لتنمية القدرات التكنولوجيه والتي تعتمد اساسا على الكوادر الوسطى تصبح اللغه اكثر حساسيه واهميه .

وبالرغم من الجهود التي تبذل في هذا المضمار على مستوى الافراد والموءسسات الا ان حجم العمل اضخم بكثير من ان يتناول بصوره جزئيه .

ان التعريب في اعتقادنا هو احد اركان النهضه العلميه والتكنولوجيه من غير الممكن ان يحقق النتيجه المطلوبه وفي الزمن المطلوب دون ان يتم ضمن اطار موءسسي صحيح وان ينظر اليه كمشروع انمائي حقيقي يتطلب الكوادر والاستشارات اللازمه . ويكفي ان نشير هنا الى التجربه التاريخيه لدول العالم التي حققت نقله نوعية حقيقة في العلوم والتكنولوجيا ابتداء من المجر وانتهاء بكوريا واسرائيل انها جميعا قد اوجدت لغتها العلميه المعاصرة من لغتها الاصليه وعلى مختلف المستويات العلميه والمهنيه .

ومرة اخرى فأن التعريب بهذا المفهوم هو قرار سياسي بالدرجه الاولى قبل ان يكون مشروعا تجاريا او وطنيا تقليديا .

ان واقع التعريب يشير الى ان الواقع العلمي والتكنولوجي العربي ما زال متخلفا ولا زال بعيد عن العمق وبعيدا عن الاحاطه والشمول وبعيدا عن التغلغل في جسم المجتمع وشرائحه المختلفه .

٦-٢ التعاون الاقليمي :

اذا نظرنا الى الظاهره التكنولوجيه والعلميه كظاهره مركبه ومعقده - وهي كذلك بطبيعة الحال - وتتألف من

وبالتدقيق في المبالغ التي تخصصها البلاد العربيه للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي نلاحظ انها لا تتعدى النصف بالمئة من الدخل القومي في احسن الاحوال .

ان دور القطاع الخاص في البحث والتطوير في الوطن العربي لم يكن له حتى الان دورا بارزا ، وقد خلت الانظمة ذات العلاقة مما يساعد على تشجيع البحث والتطوير في القطاع الصناعي الخاص. ففي الاردن على سبيل المثال وينطبق الحال على كثير من الدول العربية نجد ان حوالي ٥٢ ٪ من نشاطات العلم والتكنولوجيا و٤٤ ٪ من نشاطات البحث والتطوير موجهة حاليا نحو تطوير القطاعات الاجتماعية والانسانية والعلوم الطبيعية ، ويلي ذلك في الاهمية التعليم والصحة. اما القطاعات الانتاجية كالصناعة والتعدين والزراعة والطاقه فنصيبها من نشاطات البحث والتطوير ضئيل تماما .

ان ما صرف على البحث والتطوير في مجال القطاعات الانتاجية في عام ١٩٧٧ مثلا كان حوالي ٨ ٪ فقط من مجموع ما صرف على البحث والتطوير في الاردن والذى بلغ انذاك ٢ر٢ مليون دينار اى حوالي ٤ر٠ ٪ فقط من الدخل القومي . ولم يتعد عدد العلماء والباحثين والمهندسين الذين عملوا في البحث والتطوير في القطاعات الانتاجيه في نفس العام ٨٪ من مجموع الباحثين والعاملين في العلم والتكنولوجيا والذين يقدرون بحوالي ١٠٨ لكل مليون نسمه بالاضافه الى ٥٤ فنيا لكل مليون نسمه وهي نسب منخفضه . كما بلغت نسبه النساء اللواتي ساهمن في التطوير والتكنولوجيا انذاك حوالي ٦ ٪ من المجموع .

وبالمقابل نجد مثلا ان ايطاليا (وهي اقل دوله بعد ايسلندا في مجموعة دول السوق الاوروبيه المشتركه) قد خصصت للبحث والتطوير ٩٨ر٠٪ من دخلها القومي في النصف الثاني من السبعينات أى بمعدل ٣٠ دولار للفرد . ويتوقع ان تقفز هذه النسبه الى ٨ر٢ ٪ من دخلها القومي مع مطلع التسعينات اما بريطانيا وفرنسا والمانيا فأن استثماراتها في البحث والتطوير اعلى بكثير من ايطاليا،ومن المفيد ان نأكد هنا ان جميع القطاعات الحكوميه والخاصه

١ . بنيه فوقيه تتمثل في المصانع والمعاهد والموءسسات وما تنتجه من مواد او معدات او علوم قابله للتداول .
٢ . بنيه تحتيه تتمثل في الخبره والمهاره الاجتماعيه والجماعيه والمتأثره اساسا بالظروف الموضوعيه الخاصه من بنية ومناخ وسكان وبالتالي موءثره في شكل ونمط البنيه الفوقيه .
٣ . الارضيه الاجتماعيه الاقليميه التي تقوم عليها الظاهره التكنولوجيه العلميه في مختلف اجزائها .

اذا نظرنا الى الظاهره التكنولوجيه بهذا المنظور وفي مجالي البنيه التحتيه والارضيه الاجتماعيه الاقليميه فأن مجالات التعاون العربي تبدو لنا ذات اهميه بالغه لانه من خلالها ومن خلالها فقط يمكن بلورة تكنولوجيا محليه واقليميه تتوطن فيها المعرفه وتتجذر فيها الخبره والمهارات التي تستطيع تطوير بنى فوقيه معاصره . ان التعاون بين الدول الناميه عموما والدول العربيه خصوصا في هذه المجالات يصبح ضروره حتميه اذا اخذنا بعين الاعتبار :-

١ . ان التقسيم السياسي لدول العالم الثالث لم يكن طبيعيا في اكثير من الاحيان (أى انه لم يتبع احداثيات قوميه واجتماعيه واقليميه متكامله) بل انه من حصيلة الاحداث السياسيه التي مر بها العالم خلال الحربين العالميتين .
٢ . ان تاريخ تقدم المسيره التكنولوجيه والعلميه المعاصره في اوروبا وامريكا يدل بوضوح على ان هذه المسيرة لم تحرز تقدمها الا من خلال التبادل والتفاعل الاجتماعي والموءسسي المتواصل بين الكتل الاجتماعيه في البلدان المختلفه والتي تنتمي الى وحدات اقليميه متجانسه ومتكامله .

ومثل هذا التفاعل والتبادل فرضته من جهه طبيعة العلاقات الاوروبيه الاداريه والاوروبيه الامريكيه وكذلك سياسة الحدود المفتوحه والاتصالات وفرضته من جهه اخرى الحروب والاكتشافات العسكريه التي شهدتها اوروبا في عنفوان الثوره الصناعيه الاولى .

وينطبق الحال على المنطقه العربيه بأعتبارها تشكل وحده اقليميه متكامله ومتجانسه الى حد كبير .

ويبدو ان التعاون الاقليمي العربي لم يستطيع حتى الان (وبالرغم من قيام عدد من المؤسسات المشتركه) ان يكتسب ديمومه ودينا ميكيه قادره على المساهمه في تطوير الواقع العلمي والتكنولوجي. واذا قورنت المشاريع والمؤسسات العلميه والتكنولوجيه العربيه المشتركه بما يمكن ان يناظرها في الدول الصناعيه كاوروبا وامريكا لادركنا مدى تواضع التعاون الاقليمي العربي وضآلة دوره الفعلي حتى الان .

٧. استنتاجات :

ان الواقع العلمي والتكنولوجي العربي لا زال حتى الان وبعد مرور عدة سنوات على التنبه العربي لاهمية العلوم والتكنولوجيا لا يزال يتعثر بين السطحيه والانتشار الرقيق من جهه وبين تعمق التبعيه التكنولوجيه على الدول الصناعيه من جهه اخرى .

يعود ذلك بالدرجة الاولى الى غياب القرار السياسي الفاعل المناسب والى غياب المؤسسيه العلميه والتكنولوجيه وضآلة الاستثمارات المخصصه لتطوير هذه الواقع وتنميته . كذلك فأن المعالجات الكليه لموضوعه العلم والتكنولوجيا في غياب المؤسسات المتخصصه وضعف اجهزة التخطيط وعجزها عن تطوير القدرات البشريه واستيعابها واحداث التغيرات الهيكيليه والاداريه التي يتطلبها الواقع العلمي والتكنولوجي الاكثر تطورا وكذلك عدم التركيز على التخطيط البعيد المدى من خلال سلم للاولويات العلميه والتكنولوجيه المرتبطه بخطة التنميه الاجتماعيه والاقتصاديه ..... كل ذلك ضاءل من غنى وخصب الواقع العلمي العربي مقاسا هذا الخصب والغني بتجذير الاعتماد على الذات وتقليص التبعيه التكنولوجيه وخاصه في العلوم والتكنولوجيات ذات الطبيعه الاستراتيجيه.

مراجع مختـــاره

١. قرارات وتوصيات الندوه الخامسه والعشرين لموتمر غرف التجاره والصناعه والزراعـــه للبلدان العربيـــــه الدوحـــه ١٦-١٨ آذار ١٩٨١

٢. الدكتور ابراهيم بـــدران حول مشكلات العلوم والتكنولوجيـــا في الوطن العربي / الكـــوادر الناشر نقابة المهندسين الاردنيـــين عمـــان ١٩٧٨

٣. الدكتور الياس الزيـــن هجرة الادمغه العربيـــه الموسسه العربيه للدرسات والنشـــر بيـــروت ١٩٧٣

٤. الدكتور عبد الله عبد الدائـــم التخطيط التربوى دار العلم للملايـــين بيـــروت ١٩٧٢

٥. حسن صعـــب الانسان العربي وتحدى الثوره التكنولوجيـــه دار العلم للملايـــين بيـــروت ١٩٧٣

٦. ج البرتينـــي التخلف والتنميه في العالم الثالـــث دار الحقيقـــه بيروت ١٩٦٩

٧. الدكتور زكي نجيب محمود
تجديد الفكر العربي
دار الشروق
بيروت ١٩٧٣.

٨. جراهام جونز
التكنولوجيا في الدول الناميه
وزارة الثقافه السوريه
دمشق ١٩٧٦.

القوى البشرية العاملة في النشاطات العلمية والتكنولوجية

دراسة مقارنة

١٩٧٦ـ١٩٨٠

ورقة

مقدمة الى ندوة تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الاولويات

للتنمية في الدول العربية

المنعقدة في الجمعية العلمية الملكية / عمان

من ٢ـ٦ حزيران ١٩٨١

اعداد

د. بسام الساكت

مدير الدائرة الاقتصادية

الجمعية العلمية الملكية

مقدمـــة

تعتبر العلوم والتكنولوجيا من أكثر الادوات والموجودات الاساسية تعبيرا عـــن واقع الاردن وتطوره وبناء خطوط الدفاع الاردنية والعربية أمام التحديات الاسرائيليـــة • فخط الدفاع الجغرافي الحالي في هذا الجزء من الوطن العربي يتمثل في الاخـــدود الجغرافي الذى يمر من الشمال الى الجنوب ويعتبر من أهم العوائق الطبيعيــــــة والاستراتيجية • الا أن خط الدفاع الحضارى والعلمي الذى يفوقه أهمية ، يتمثل فـــي وجود الانسان الاردني والعربي العالم والواعي الذى يعتبر العلم والتكنولوجيا أهـــم أسلحته في بناء كيانه الاقتصادى والسياسي والاجتماعي وفي مواجهة الخطر الصهيونـــي والتصدى لاطماعه •

فالاردن الذى يقف في قلب معركة الامة العربية مع القوى الصهيونية الاستعمارية الاستيطانية الهادفة الى تصفية الوجود العربي ، يمثل بسكانه وقواه البشرية النوعيـــة — رغم شح مصادره الطبيعية — أنموذجا عربيا يقر بأهمية العلم والمعرفة كأهم أسلحـــة التصدى وهو في ذلك انما ينطلق من ادراكه الواعي بأن أمن هذه المنطقة وبقاءهـــا سوف يعتمد الى حد كبير على القدرة الفعلية والذهنية لابنائها •

ولقد جاء التطور الذى شهده الاردن خلال العقود القليلة الماضية مصحوبا باهتمام خاص بقطاع العلوم والتكنولوجيا • ولم يأت ذلك في الواقع بمحض الصدفة ، وانما جاء من واقع الادراك الواعي لاهمية الثورة العلمية والتكنولوجية وما أحدثته وتحدثه كل يوم من آثار بعيدة المدى ليس فقط في مجالي المعارف والمفاهيم الانسانية وانما في المجالات الاقتصادية والاجتماعية كافة •

وانطلاقا من هذا الادراك والوعي لاهمية العلوم والتكنولوجيا في حل المشكلات الوطنية التي يجب أن تواجه بالاساليب العلمية ، فقد أجرى الاردن عام ١٩٧٦ أول مسح للقدرة العلمية والتكنولوجية فيه بهدف وضع خطة وطنية تعنى بهذا القطاع وترسي أسس العمل فيه وفقا لأساليب التخطيط الحديثة • واستقبل الاردن كذلك مؤتمر العلم والتكنولوجيا في شباط عام ١٩٧٨ بهدف الاستفادة من تجارب الدول الاخرى في هذا المجال ، واطلاع المهتمين والمختصين من تلك الدول على التجربة الاردنية • ثم كان المسح الثاني للقدرة العلمية والتكنولوجية في نهاية عام ١٩٨٠ • بهدف التعرف على آخر ما وصل اليه الاردن في قطاع العلوم والتكنولوجيا تمهيدا لوضع خطة خمسية تسخّر لها أحدث المعلومات والبيانات في هذا المجال تكون جزءا من الخطة القومية •

ولئن كان هذا القطاع بأهميته ومشكلاته أكبر من أن يعالج في ورقة صغيرة كهذه فان التركيز سوف يكون هنا على القوى البشرية العاملة في النشاطات العلمية والتكنولوجية بصفة أساسية وعلى نسبة الانفاق على هذه النشاطات وبشكل خاص البحث والتطوير بصفتهما أهم المؤشرات المستخدمة في هذا المجال .

القوى البشرية العاملة في نشاطات العلوم والتكنولوجيا

بين المسح الاول للقدرة العلمية والتكنولوجية الذى أجرى عام ١٩٧٦ أن هناك ١٤٢٢ عالما يعملون في النشاطات العلمية والتكنولوجية في الاردن . بلغ عدد الذين يعملون منهم في البحث والتطوير ٥٨٣ عالما مشكلين بذلك ما نسبته ٤١٪ [1]. في حين ازداد هذا العدد ليصل حسب بيانات المسح الثاني عام ١٩٨٠ الى ٢٨٢١ عالما منهم ١٢٤١ يعملون في مجالات البحث والتطوير أى ما نسبته ٤٤٪ من مجموع العاملين في النشاطات العلمية والتكنولوجية [2].

المصدر: (١) مسح القدرة العلمية والتكنولوجية في الاردن لعام ١٩٧٦، منشورات الدائرة الاقتصادية ، الجمعية العلمية الملكية ، ١٩٧٨ .

(٢) دائرة العلوم والتكنولوجيا ـ المجلس القومي للتخطيط، مسح القدرة العلمية والتكنولوجية ، ١٩٨٠ ـ دراسة لم تنشر بعد .

وكما هو مبين في الجدول رقم (١)، فان عدد القوى البشرية العاملة في هذا القطاع قد تضاعف خلال الفترة ١٩٧٦ــ١٩٨٠ وتضاعف كذلك عدد العاملين في البحث والتطوير • كما يلاحظ من الجدول المذكور أن مساهمة المرأة في هذا القطاع ما زالت متدنية ولم تتجاوز ٩٪ عام ١٩٨٠•

جدول رقم (١)

تطور القوى البشرية العاملة في العلوم والتكنولوجيا والبحث والتطوير

خلال الفترة ١٩٧٦ــ١٩٨٠

	١٩٧٦		١٩٨٠		نسبة التغير ١٩٧٦/١٩٨٠ (٪)
	عدد العاملين	(٪)	عدد العاملين	(٪)	
العلوم والتكنولوجيا	١٤٢٢	١٠٠ر٠	٢٨٢١	١٠٠ر٠	٩٨ر٤
اناث	٢٣١	١٦ر٢٥	٤٥٢	١٦ر٠	٩٥ر٧
ذكور	١١٩١	٨٣ر٧٥	٢٣٦٩	٨٤ر٠	٩٨ر٩
البحث والتطوير	٥٨٣	٤١ر٠	١٢٤١	٤٤ر٠	١١٢ر٩
اناث	٣٦	٦ر٢	١١١	٨ر٩	٢٠٨ر٣
ذكور	٥٤٧	٩٣ر٨	١١٣٠	٩١ر١	١٠٦ر٦

وتعود أسباب هذه الزيادة في أعداد العاملين في النشاطات العلمية والتكنولوجية في تقديرنا الى عوامل متعددة أهمها : قيام مؤسسات جديدة خاصة في قطاع التعليم العالي حيث تزايد عدد كليات المجتمع المتوسطة والمعاهد المهنية . هذا بالاضافة الى التوسع الذى شهدته الدوائر والكليات المختلفة في جامعة اليرموك والجامعة الاردنية ، أما العامل الثاني فيعود الى زيادة الوعي بأهمية نشاطات البحث والتطوير في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في القطاعين العام والخاص، انعكس ذلك كله في زيادة الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية .

واذا ما أخذنا بنظر الاعتبار المكافيء الزمني الكلي (Full Time Equivalent) للعاملين في مجال البحث والتطوير لجميع القطاعات ، فان عدد هؤلاء قد تضاعف خلال الفترة ١٩٧٦ــ١٩٨٠ حيث وصل الى ٤٠٩ عاملا .

كما ازدادت نسبة العاملين في العلوم والتكنولوجيا الى كل ١٠٠٠٠ نسمة من السكان . ويبين الجدول رقم (٢) أن عدد العاملين في البحث والتطوير قد ازداد من ٣ علماء لكل ١٠ آلاف نسمة الى ٥ر٦ علماء خلال الفترة المذكورة . وارتفعت كذلك نسبة العاملين في نشاطات العلوم والتكنولوجيا بشكل عام من ٣ر٧ الى ٨ر١٢ علماء لكل ١٠ آلاف نسمة .

جدول رقم (٢)

عدد العاملين في العلوم والتكنولوجيا

لكل ١٠٠٠٠ نسمة من السكان

	١٩٧٦	١٩٨٠	التغير (٪)
البحث والتطوير	٣ر٠	٥ر٦	٨٧
العلوم والتكنولوجيا	٧ر٣	١٢ر٨	٧٥

قدر عدد سكان الاردن (الضفة الشرقية) سنة ١٩٧٦ بنحو ١ر٩ مليون ، وعام ١٩٨٠ بنحو ٢ر٢ مليون ٠

تعتمد الطاقة العلمية المحتملة مستقبلا في الاردن على نمو الطاقة البشرية ذات الكفاءة العالية في مختلف نشاطات العلوم والتكنولوجيا • ومن الواضح أن عدد الطلبة الجامعيين هم العامل الاساسي في نمو هذه الطاقة العلمية المحتملة •

وتوضح احصاءات التعليم في الاردن أن الطلاب في كافة المراحل التعليمية يشكلون نحو ثلث عدد السكان • ويمثل الجامعيون منهم قطاعا هاما من حجم الطاقة العلمية المحتمل انضمام جزء منها الى نشاطات العلم والتكنولوجيا في وقت قريب •

ويبين الجدول رقم (٣) أعداد الطلبة الجامعيين خلال الاعوام الدراسية ١٩٧٥/١٩٧٦، ١٩٧٩/١٩٨٠ • فلقد ازداد المجموع الكلي لاعداد الطلبة الجامعيين في داخل الاردن وخارجه الى ٧٨٫٣٨٨ طالبا عام ١٩٧٩/١٩٨٠ مقابل ٤٤٫٦٦٣* طالبا عام ١٩٧٥/١٩٧٦، أي بزيادة تبلغ حوالي ٧٥٪ • ونظرا لضيق القدرة الاستيعابية للجامعات الاردنية فان معظم أولئك الطلبة يدرسون في جامعات ومعاهد خارج الاردن حيث بلغت نسبة الدارسين منهم في الخارج نحو ٨٥٪ سنة ١٩٧٩/١٩٨٠ مقابل ٨٨٪ عام ١٩٧٥/١٩٧٦ • وقد استحوذت العلوم الاجتماعية والانسانية على نحو ٤٨ ٪ من مجموع الطلبة الجامعيين عام ١٩٧٩/١٩٨٠، تلتها العلوم الهندسية والتكنولوجيا (٢٠٪) ثم العلوم الطبية (١١٪) •

* لم يدخل ضمن هذا المجموع البند المتعلق بالتربية الرياضية والتمريض (أخرى) لعدم توفر البيانات الكافية •

ويلاحظ من الجدول المذكور أن هناك تحولا ايجابيا لصالح دراسة العلـــوم الهندسية والتكنولوجية حيث بلغت نسبة زيادة عدد الطلاب الدارسين بهذا التخصص في الداخل ٥٤٨٪ خلال الفترة المذكورة بينما بلغت نسبة زيادة عدد الدارسين خارج الاردن لهذا الفرع ١٦١٪ خلال نفس الفترة •

جدول رقم (٣)

أعداد الطلبة الجامعيين

١٩٧٦/٧٥ــ١٩٨٠/٧٩

التخصص العلمي	أعداد الطلبة في الداخل			أعداد الطلبة في الخارج			مجموع الطلبة في الداخل والخارج
	١٩٧٦/٧٥	١٩٨٠/٧٩	نسبة الزيادة	١٩٧٦/٧٥	١٩٨٠/٧٩	نسبة الزيادة	١٩٨٠/٧٩
العلوم الطبيعية	١١١٩	٢٥٧٦	٪١٣٠	٢١١٣	٣٣٦٦	٪٥٩	٥٩٤٢
العلوم الطبية	٣١٠	٣٩٣	٪٢٧	٧٤٧١	٨٢٧٦	٪١١	٨٦٦٩
الهندسة والتكنولوجيا	١١٩	٧٧١	٪٥٤٨	٥٦٢٣	١٤٦٩٧	٪١٦١	١٥٤٦٨
الزراعة	١٦٤	٤٣٦	٪١٦٦	١١٤٤	٢٩٤٦	٪١٥٨	٣٣٨٢
العلوم الاجتماعية والانسانية	٣٥٩٥	٧٤١٨	٪١٠٦	٢٠٩٢٠	٣٠٠٥٢	٪٤٤	٣٧٤٧٠
أخرى* غير محددة	—	١٦٣*	—	٢٠٨٥	٧٢٩٤	٪٢٥٠	٧٤٥٧
المجموع الكلي	—	١١ ٥٩٤	٪١١٨	٣٩ ٣٥٦	٦٦٦٣١	٪٦٩	٧٨٣٨٨

* تربية رياضية وتمريض • حذفت من المجموع لعدم توفر البيانات عن عام ١٩٧٦/١٩٧٥ •

المصدر: التقارير الاحصائية السنوية ــ وزارة التربية والتعليم •

— غير متوفرة •

الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية

يعتبر الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية المؤشر الهام الثاني للدلالة على أهمية هذا القطاع ، وكما هو موضح في الجدول رقم (٤) فقد بلغت مجموع النفقات الجارية والرأسمالية في الاردن ٢٩٫٧ مليون دينار عام ١٩٧٩ منها ٧٫٧ مليون دينار (٢٦٪) أنفقت على نشاطات البحث والتطوير كما هو موضح في جدول رقم (٤) •

جدول رقم (٤)

مجموع الانفاق على نشاطات العلوم والتكنولوجيا لعام ١٩٧٩

نوع الانفاق / النشاط	نفقات جارية (بالدينار) (١)	نفقات رأسمالية (بالدينار) (٢)	المجموع (بالدينار) (١ + ٢)
العلوم والتكنولوجيا	١٧٫٨٥٣٫٨٠٠	١١٫٨٧٧٫٤٠٠	٢٩٫٧٣١٫٢٠٠
منها :			
البحث والتطوير	٣٫٦٥٣٫٣٠٠	٤٫٠٩٥٫٣٠٠	٧٫٧٤٨٫٦٠٠

المصدر : المجلس القومي للتخطيط، مديرية العلوم والتكنولوجيا ، مسح القدرة العلمية والتكنولوجية (دراسة لم تنشر بعد) •

وتعتبر نسبة الانفاق على البحث والتطوير في بلد ما مقارنة بدخله القومي الاجمالي من أهم المؤشرات المستخدمة للدلالة على الاهمية التي يوليها ذلك البلد لنشاطات البحث والتطوير والى نمو حجم المؤسسات العاملة في هذا القطاع .

وكما هو موضح في الجدول رقم (٥) فقد ازدادت نسبة الانفاق على البحث والتطوير الى الدخل القومي الاجمالي في الاردن من ٤ر٠٪ سنة ١٩٧٦ الى ٨٩ر٠٪ سنة ١٩٧٩ . وبالرغم من زيادة هذه النسبة خلال الفترة المذكورة الا انها ما تزال تعتبر منخفضة اذا ما قيست بما ينفق في بعض الدول الصناعية المتقدمة في هذا القطاع .

أما فيما يتعلق بحجم الانفاق على نشاطات العلوم والتكنولوجيا بشكل عام ، فيبين الجدول أن ذلك الانفاق قد تضاعف الى ٧ر٢٩ مليون دينار عام ١٩٧٩ عما كان عليه عام ١٩٧٦ .

جدول رقم (٥)

الانفاق على العلوم والتكنولوجيا

النشاط	١٩٧٦	١٩٧٩	التغير(٪)
(١) العلوم والتكنولوجيا (بالمليون دينار)	١٤٫٩	٢٩٫٧	٩٩
(٢) البحث والتطوير (بالمليون دينار)	٢٫١	٧٫٧	٢٦٧
(٣) نسبة الانفاق على البحث والتطوير الى الدخل القومي الاجمالي	٠٫٤	٠٫٨٩	١٢٣
(٤) نسبة الانفاق على البحث والتطوير الى الدخل المحلي الاجمالي	٠٫٦	١٫٢٣	١٠٥

المصدر: أ ــ الجمعية العلمية الملكية / الدائرة الاقتصادية / دراسة القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا عام ١٩٧٦.

ب ــ المجلس القومي للتخطيط/ مديرية العلوم والتكنولوجيا / مسح القدرة العلمية والتكنولوجية (دراسة لم تنشر بعد).

ج ــ البنك المركزى الاردني ــ النشرة الشهرية.

أهم مشكلات القوى البشرية العاملة في نشاطات العلوم والتكنولوجيا

يمكن تلخيص أهم مشكلات القوى البشرية العاملة في هذا القطاع بما يلي :

- نقص أعداد العاملين في البحث والتطوير .
- ضعف الاشراف والرقابة في مؤسسات البحث العلمي .
- ضعف الكفاءات العلمية القادرة على تطوير تكنولوجيا محلية مناسبة وتسخيرها لأغراض التنمية الوطنية .
- عدم مواكبة نظام التعليم الوطني للتطور في مجال العلوم والتكنولوجيا وخاصة في مجال اعداد الخريجين وفق احتياجات التنمية الوطنية .
- ضعف الكفاءات الادارية في المشروعات الانتاجية القادرة على تطبيق أسس الادارة الحديثة والواعية لأهمية البحث والتطوير .

خاتمـــــة

مما تقدم يتبين أن هناك تزايدا ملموسا في أعداد العاملين في النشاطـــات العلمية والتكنولوجية • الا أن قاعدة الهرم العلمي والتكنولوجي ما زالت تعتمد بنسبـة كبيرة على العلوم الاجتماعية والانسانية • كما تعتبر نسبة مشاركة المرأة في النشاطـات العلمية والتكنولوجية منخفضة مقارنة بنسبة مشاركتها في الدول المتقدمة وتعكس بذلـك تدني نسبة مشاركة المرأة في سوق العمل الوطني بوجه عام •

ويتركز النشاط العلمي والتكنولوجي في الاردن في قطاع التعليم العالي والخدمات بعيدا عن القطاع الانتاجي ، وهو أمر متوقع في بلد ما زال يعتمد كليا على التكنولوجيـا الصناعية المستوردة •

وفيما يتعلق بالانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية كموشر حيوى لاهميتها فانه بالرغم من مضاعفة نسبة الانفاق الى الدخل القومي خلال الفترة موضع البحث ، فانهـا ما زالت متدنية بالمقارنة بالمستويات العالمية في هذا المجال •

ولما كانت العلوم والتكنولوجيا تعتبر من أهم الادوات والموجودات الاساسيـة الضرورية لتطور الاردن كبلد عربي يواجه التحديات الاسرائيلية بشكل مباشر ، فان الضرورة تقضي بايلاء هذا القطاع مزيدا من الاهمية على المستوى الوطني بشكل خاص وتمتين علاقاته التعاونية العربية بشكل عام •

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

جامعة الدول العربيه
المنظمه العربيه للتربيه والثقافه والعلوم
تونس

الجمعيه العلميه الملكيه
عمان

ندوة
"تقنيات دراسة الطاقات العلميه والتكنولوجيه
وتحديد الاولويات للتنميه في الدول العربيه"

٢ - ٦ حزيران ١٩٨١
عمان

المفاهيم والمنهجيه والاجهزه المتعلقه باجراء قياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه

اعداد
الدكتور يوسف نصير

١ـ المقدمـــــه

ظهرت خلال البضع سنوات الماضيه وبتزايد مستمر حاجة ماسه الـــى احصائيات علميه وتكنولوجيه • اذ ان المخططون وواضعي السياسه خصوصـــا في المجالات العلميه شعروا بالحاجه الى معلومات دقيقه وشامله تتعلق بما هو متوفر من مصادر بشريه وماليه خصصت للنشاطات العلميه والتكنولوجيه بشكـــل عام والبحث والتطوير بشكل خاص • وقد باتت هذه المعلومات ضروريه للدراســات الاقتصاديه على المستوى الوطني لتخطيط المشاريع ووضع الموازنه • بالاضافـــه الى ذلك فان صانعي السياسه الوطنيه للعلوم والتكنولوجيا يشعرون بالحاجـــه الى مقارنه الجهود الوطنيه المبذوله في المجالات العلميه والتكنولوجيه بتلـــك المبذوله في الدول الاخرى • ومع نمو التوعيه العامه لهذه الاحتياجات فقـــد تزايد عدد الدول التي تقوم باعداد برامج مستمره لجمع المعلومات في حقـــل العلوم والتكنولوجيا تغطي من خلال هذه البرامج جميع النشاطات العلميــــه والتكنولوجيه •

وانه من الواضح ان التخطيط الوطني للنشاطات العلميه والتكنولوجيـــه في الدول ، ان كان مباشرا او من خلال سياسه عامه للعلوم والتكنولوجيا ، يتطلـــب معرفه تامه وآنيه لواقع الحال في الدول المعنيه من النواحي الاقتصاديـــه والتعليميه والثقافيه والاجتماعيه والعلميه والتكنولوجيه • وان هذه المعرفـــه تتوقف على قياس وتحليل وتقييم عدة عوامل وعناصر مختلفه ، اهمها قياس الطاقـــات العلميه والتكنولوجيه على المستوى الوطني • وان الدول ممثله بحكوماتها وعلـــى اختلاف اوضاعها الاجتماعيه والاقتصاديه بدأت تدفع عجلة التقدم من خلال دعمها للنشاطات العلميه والتكنولوجيه وبالاخص البحث العلمي والتطبيقات العلميه •

وعملية المسح المتعلقه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه في دوله ما تتألف من جمع وتحديث وتحليل البيانات الاساسيه المرتبطه بالمصادر المتوفره في تلك الدوله والتي خصصت للنشاطات العلميه والتكنولوجيه • وقد تكون لهذه البيانات طبيعه اداريه او علميه او تنفيذيه او احصائيه.ومن الجدير بالذكر ان هذه البيانات تغطي جزء من المعلومات المطلوبه لوضع سياسه وطنيه للعلوم والتكنولوجيا • اذ ان وضع سياسه يتطلب معلومات اضافيه من داخل وخارج الدوله تتعلق بخطه التنميه الاجتماعيه والاقتصاديه لتلك الدوله • الا ان البيانات الناتجه عن عملية المسح المذكور تكوّن الماده الاساسيه لعدة دراسات تحليليه قد تؤدي الى وضع سياسه وطنيه للعلوم والتكنولوجيا •

نستعرض في هذه الورقه المفاهيم والمنهجيه المتعلقه باجراء المسوحات الخاصه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه من حيث نوعية البيانات المراد جمعها والاساليب المتبعه في جمع وتدقيق البيانات بما في ذلك عملية اعداد الاستبيان الخاص بالمسح وترميز المعلومات الوارده في الاستبيان ، ومن ثم مناقشة عملية معالجة البيانات باستخدام اجهزة الحاسبات الالكترونيه وحزم البرامج الخاصه بتحليل البيانات الناتجه عن عملية المسح •

٢ـ اهداف المسح المتعلقه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيــه

ان الهدف الاساسي من اجراء مسح علمي هو توفير المعلومات الاحصائيــه الضروريه لحل المشاكل والصعوبات التنظيميه والاداريه المتعلقه بالنشاطــات العلميه والتكنولوجيه ولتحديد الخطوط المناسبه لتنمية وتطوير هذه النشاطـات والاهداف الرئيسيه الخاصه بالمسح المتعلق بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيــه يمكن ان تلخصيها يلــــي :

أ • توفير المعلومات الاساسيه عن النشاطات العلميه والتكنولوجيه المتعلقــه بالبحث والتطوير وانعكاسات هذه الانشطه على الاقتصاد المحلي والمجتمع من حيث توازن او عدم توازن المصادر المخصصه • بالاضافه الى تحديـد نقاط الضعف ، ان وجدت ، في الاساليب المتبعــه •

ب • استخدام المعلومات الناتجه عن عملية المسح للتخطيط ومن ثم لوضـــع سياسه وطنيه للعلوم والتكنولوجيا •

جـ • مقارنه المصادر الوطنيه بتلك المتوفره في الدول الاخرى وذلك لتحديـد وضع الدوله بالنسبه للدول الاخرى •

٣ـ تعريف وتحديد العناصر الاساسيه للمسح

انه من الضرورى تعريف وتحديد العناصر الاساسيه للمسح المتعلق بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه في الدوله بحيث تأخذ طابع البساطه والسهوله في التعبير بالاضافه الى الوضوح الكامل ، مما يساعد على زيادة صحة المعلومات الناتجه وسرعة استيعابها من قبل المختصين في الدوله ، وقد يساعد ايضا في عملية المقارنه مع نتائج مسوحات الدول الاخرى •

ولاغراض المسح المتعلقه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه يمكن تعريف النشاطات العلميه والتكنولوجيه كما يلي :

جميع النشاطات المنظمه ذات العلاقه المباشره في استخراج او نشر او اختراع او تطبيق روتيني للمعرفه العلميه والتكنولوجيه • وهذا يعني جميع الحقول العلميه والتكنولوجيه بما في ذلك العلوم الطبيعيه والهندسه والعلوم الحيويه والزراعيه بالاضافه الى العلوم الاجتماعيه والانسانيات •

يمكن تصنيف النشاطات العلميه والتكنولوجيه الى الخمس مجموعات التاليه :

أ • البحث العلمي والتطوير
ب • التعليم والتدريب
ج • المعلومات العلميه والتكنولوجيه والتوثيق
د • جمع المعلومات العلميه
هـ • الخدمات العلميه والتكنولوجيه

وبدون الخوض في مناقشه تفاصيل المجموعات الخمسه المذكوره فـــان العناصر الاساسيه التي يجب قياسها والمتعلقه بالطاقات العلميه والتكنولوجيـــه يمكن ان تلخص كما يلـــي :ـ

أ • مصادر القوى البشريه العامله في مختلف النشاطات العلميه والتكنولوجيـه ,
ب• المصادر الماليه التي خصصت للنشاطات العلميه والتكنولوجيـــه •
ج• المصادر الماديه التي خصصت للانتاج العلمـــي •
د • مراكز المعلومات العلميه والتكنولوجيه المتوفره وخدماتها •
هـ• مراكز المسؤوليه واتخاذ القرارات المتعلقه بالنشاطات العلميه والتكنولوجيه المتوفـــره •
و • برامج البحث الانيه والتوقعات المستقبليـــه •

وانه من الواضح ان المسح سوف يتضمن معلومات رقميه ووصفيه بما فـــي ذلك معلومات تتعلق بالنواحي الاداريه والتنظيميه للنشاطات العلميه والتكنولوجيه •

٤ـ خصائص المسح المتعلقه بالطاقات العلميه والتكنولوجيـــه

ان القيمه الحقيقيه والفائده المتوخاه عن المسح المتعلق بقيـــاس الطاقات العلميه والتكنولوجيه يعتمد على الخصائص التاليه :

أ • تغطية شامله للنشاطات العلميه والتكنولوجيه في الدوله المعنيه •
ب• تغطيه المعلومات الاساسيه المتعلقه بالوضع الاجتماعي والاقتصـــادى للدوله المعنيه بالاضافه الى المصادر الطبيعيه المتوفره •

جـ• تغطيه اتجاه ونمط الابحاث الانيه في مختلف الحقول العلميه والتكنولوجيه على الصعيدين الداخلي والخارجي •

د • وضوح وصحة المعلومات الناتجه عن عملية المسح •

هـ• استقصاء المعلومات من ادنى المستويات التنظيميه اى من الوحده العلميه وذلك لضمانة دقة المعلومات واضافة ما امكن من التفاصيل •

وانه من البديهي ان هناك بعض العوامل التي قد تؤثر على حدت المعلومات الناتجه عن المسح اهمها العامل الزمني والوسائل المتوفره • ولذلك وفي معظم الحالات يتم ايجاد توازن ما بين اجراء مسح شامل يغطي كافة المجالات العلميه والتكنولوجيه مع افتقار الدقه والعمق في المعلومات ، او اجراء مسح شبه شامل يغطي مجالات معينه مع وجود درجه عاليه من الدقه والعمق في المعلومات.

ومن الجدير بالذكر انه لا يجوز الافتراض ان المعلومات الناتجه عن اجراء المسح للمره الاولى هى معلومات دقيقه وصحيحه بالدرجه المطلوبه • انما يتم ذلك من خلال اجراء مسوحات تكراريه وفي فترات زمنيه محدده •

٥ـ نوعيه البيانات المراد جمعهــــا

يمكن تصنيف المعلومات المراد جمعها لا غراض قياس الطاقات العلميــــه والتكنولوجيه كالتالـــــي :

أ • المعلومات الاساسيه للمصادر المتوفره في الدوله للقيام بنشاطات علميــه وتكنولوجيه • وتتضمن هذه المعلومات :

- القوى البشريه العامله في المجالات العلميه والتكنولوجيه بما فـــي ذلك التخصصات والمؤهلات والخبرات والوضع الوظيفي وغيرها حســب قطاعات العمل •
- المصادر الماليه للنشاطات العلميه والتكنولوجيه بما في ذلك مصــادر التمويل وتحديد المصاريف واساسيات التدفق النقدى على مستـــوى المؤسسات العلميه والتكنولوجيه •
- الامكانيات الماديه المتوفره بما في ذلك الابنيه والاجهزه والمختبرات العلميه والمشاغل •
- المعلومات العلميه والتكنولوجيه المتوفره بما في ذلك الكتب والدوريات والمنشورات المتعلقه بالبحث العلمي والتطوير والنشاطات العلميــه والتكنولوجيه الاخرى •
- مراكز المسؤوليه واتخاذ القرارات المتعلقه بالبحوث العلميه والخدمات التكنولوجيه بما في ذلك مراقبة ومتابعة المشاريع •

ب• المعلومات المتعلقه بنتائج البحوث العلميه والنشاطات التكنولوجيــه الاخرى والتي تصدر في تقارير علميه ومنشورات دوريه •

ج• المعلومات المتعلقه بالاوضاع الاجتماعيه والاقتصاديه في الدوله المعنيه والتي تصدر في التقارير الرسميه والوثائق المتعلقه بخطط التنميه •

د • المعلومات الاساسيه كما في (أ ، ب، ج) للدول الاخرى وذلك لاستخدامها في اجراء المقارنه •

وانه من الواضح ان المعلومات المذكوره في (أ) و (ب) اعلاه يمكن جمعها من خلال استبيان تفصيلي يستخدم في المسح • والا ان استخدام استبيان لن يفي بالغرض بالنسبه للمعلومات المتعلقه بالاوضاع الاجتماعيه والاقتصاديه المذكوره في (ج) • هذا ينطبق ايضا على المعلومات المتعلقه في الدول الاخرى (د)، اذ يجب الاعتماد في جمعها على المراجع العالميه والنشرات الرسميه الخاصه بتلك الدول •

٦ـ مراحل اجراء المسح

هناك ثلاث انواع رئيسيه من المسوحات المتعلقه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه في الدوله :

أ• المسح الشامل والذى يتضمن جمع معلومات مفصله عن جميع النشاطات العلميه والتكنولوجيه في الدوله •

ب• المسح السنوى او الدورى والذى يتضمن جمع المعلومات الدوريه لتحديث المعلومات المتوفره عن النشاطات العلميه والتكنولوجيه ومتابعة سير العمل في المجالات العلميه بالاضافه الى مراقبة اتجاهات البحوث في الحقول العلميه الرئيسيه •

ج• المسوحات الخاصه والتي يتم اجرائها من اجل الحصول على معلومات

احصائيه تتعلق بنشاط علمي وتكنولوجي معين لم تغطيه المسوحات الشامله والدوريه •

ان هذه الانواع من المسوحات ، وباستخدام استبيان معين ، تعطي معلومات كامله ودقيقه مباشره من العاملين في مختلف النشاطات العلميه والتكنولوجيه خصوصا اذا تم اجراء المسح بعد تعريف وتحديد العناصر المدرجه في الاستبيان واعطاء السائل والمجيب كافة التعليمات اللازمه بشكل واضح •

والمسح المتعلق بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه غالبا ما يكون من النوع الاول اى المسح الشامل • وهناك ثلاث مراحل رئيسيه لاجراء مثل هذا المسح :ـ

أ • تحديد النشاطات العلميه والتكنولوجيه التي سوف يغطيها المسح بما في ذلك تحديد المواقع على مستوى الوحده العلميه ضمن المؤسسات العامله كليا او جزئيا في احدى المجالات العلميه او التكنولوجيه •

ب• اجراء مسح تجريبي لاختبار الاستبيان المزمع استخدامه في المسح الشامل . وان لهذه المرحله اهميه خاصه اذ انها تحدد المشاكل والصعوبات التي قد تواجه السائل والمجيب وبالتالي تقلل من فعالية المسح وتحد من الفائده المتوخاه عنه •

ج• جمع المعلومات من خلال المسح الشامل •

٧ـ اعداد الاستبيان الخاص بالمسح

عند اعداد الاستبيان الخاص بالمسح الشامل للطاقات العلميه والتكنولوجيه يجب الاخذ بعين الاعتبار ان جمع المعلومات سوف يتم جمعها على ادنى المستويات التنظيميه ضمن المؤسسات العامله في المجالات العلميه والتكنولوجيه اى على مستوى الوحده العلميه • ولذلك يجب ملاحظة النقاط التاليه :

أ• تصميم الاستبيان مع الاخذ بعين الاعتبار العمليات والمراحل اللاحقه المتعلقه باجابه الاسئله وترميزها وفرزها ونقلها الى وسط ما للتدقيق والتحليل • ولذلك فانه من الضرورى ان يشارك في تصميم الاستبيان بالاضافه الى المختصين بعملية المسح الفنيون المسؤولون عن تشغيل الاجهزه التي سوف تستخدم في عملية معالجة المعلومات والخبراء المختصين بعملية تحليل النتائج •

ب• استخدام ما امكن من اسس وقواعد عالميه في عملية تصنيف وتوزيع المعلومات المراد جمعها لتسهيل عمليات المقارنه بمعلومات الدول الاخرى •

ج• عدم وضع اسئله جانبيه ذات علاقه غير مباشره بالطاقات العلميه والتكنولوجيه •

د • توضيح وتبسيط الاسئله بحيث لا يترك مجال للشك بما هو مقصود •

هـ• ارفاق ما امكن من تعليمات وامثله توضيحيه لتسهيل الاجابه على الاسئله •

و• ترميز البيانات (الاسئله والاجوبه) مباشره على الاستبيان •

٨ـ ترميز بيانـــــات المســـــح

عملية ترميز بيانات المسح هي من اكثر العمليات تأثيرا على النتائـــــج المتوقعه من المسح • اذ ان هذه العمليه تحدد نوعيه النتائج الممكن الحصول عليها وكيفية الحصول عليها • وترميز البيانات هي عباره عن عمليه استبدال الاسئله والاجوبه في الاستبيان برموز رقميه يتم تحديدها ضمن اسس معينه حسب تعـــدد الاجوبه لكل سؤال في الاستبيان • وتتم عمليه معالجة البيانات على هـــــذه الرموز بعد نقلها الى وسط مناسب • لذلك فانه من الواضح ان اى خطأ في عمليـــه الترميز او نقص في اسس نظام الترميز المتبع ، حتى على مستوى سؤال واحد في الاستبيان ينعكس هذا الخطأ او النقص في النتائج التحليليه للمسح •

لتجنب المشاكل التي قد تنجم عن خطأ او نقص في نظام الترميز يجب ملاحظـة النقاط التاليـــــه :

أ• تحديد المدى الشامل لنوعية الاجوبه المتوقعه لكل سؤال في الاستبيـــــان

ب• تثبيت امكانيات الاجهزه المزمع استعمالها في عملية معالجة البيانـــــات

ج• تحديد نوعية التقارير والجداول المطلوب استخراجها والعلاقات المختلفــــه بين عناصر الاستبيان •

د • تحديد امكانيات حزم البرامج الجاهزه التي قد تستخدم في عملية التحليل •

٩- معالجه بيانات المسح

ان البيانات التي تجمع من خلال عملية المسح باستخدام الاستبيان الخاص تكون في حالة لا تسمح بالاستفاده منها بالشكل المطلوب • اي ان الاستبيانات تحوى معلومات خام • وانه من الضرورى تجهيز البيانات بحيث يكون بالامكان استخراج المعلومات المطلوبه لعمليات التحليل واعداد الدراسات اللازمه • وعملية تجهيز البيانات هذه تقع ضمن اطار ما يسمى بمعالجة البيانات •

ومعالجة البيانات يمكن ان تتم باستخدام اسلوب يدوى او ميكانيكي اذا كان الهدف هو استخراج جداول احصائيه • الا ان عمليات التحليل المطلوب اجرائها تعتمد الى حد بعيد على نماذج رياضيه واحصائيه معقده مما يتطلب استخدام اجهزه الكترونيه ذات قدره هائله في اجراء العمليات الحسابيه بسرعه ودقه متناهيه • وافضل هذه الاجهزه هي اجهزة الحاسبات الالكترونيه • وهذه الاجهزه باتت ضروريه لمعالجة البيانات نظرا لتزايد حجم المعلومات المطلوبه والتي يتضمنها الاستبيان الخاص بالمسح المتعلق بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه •

وفي هذه الورقه سوف يتم التركيز على عمليه معالجة بيانات المسح باستخدام اجهزه الحاسب الالكتروني •

ويمكن تصنيف المراحل المتبعه في عملية معالجة البيانات الى مجموعتين رئيسيتين :

أ• مراحل الاعداد لعملية معالجة البيانات •

ب• مراحل تنفيذ عملية معالجة البيانات•

١٠- المراحل المتبعه في عملية معالجة البيانات

تبدأ عملية معالجة البيانات عند انتهاء عملية جمع المعلومات الخاصه باستبيان المسح ، وتنتهي عند استخراج النتائج المطلوبه حسب المراحل التاليه :

أ • مراحل اعداد البيانات للمعالجه

١- تجميع البيانات وتوزيعها حسب مجموعات محدده •

٢- التدقيق اليدوي للبيانات للتأكد من وجود اجابه كامله لجميع اسئلة الاستبيان حسب اسلوب واحد ومنتظم •

٣- تصنيف البيانات حسب النوعيه وضمن اسس تصنيف معينه وشامله

٤- ترميز البيانات باستخدام انظمه ترميز محدده مع الاخذ بعين الاعتبار النقاط الهامه المذكوره في الفقره (٨) • علما بأن نظام الترميز يجب ان يحدد عند اعداد الاستبيان •

٥- نقل البيانات الى وسط مناسب لخزن ومعالجه البيانات باستخدام اجهزه الحاسب الالكتروني • ويعتمد هذا الوسط على نوعيه الاجهزه المتوفره ، اذ ان هناك ثلاث اساليب لنقل البيانات للوسط المناسب :

- تثقيب البيانات على بطاقات خاصه باجهزه الحاسب الالكتروني •
- ادخال البيانات مباشره من لوحه الادخال (المفاتيح) الى الاقراص الممغنطه (مفتاقرصيه) •
- ادخال البيانات مباشره من لوحه الادخال الى الاشرطه الممغنطه (مفتاشريطيه) •

تثقيب البطاقات هي اكثر الاساليب استعمالا علما بأن الادخال المباشر الى الاقراص الممغنطه اكثرها سرعه •

٦- تدقيق آلي ومن ثم يدوي للبيانات بعد نقلها للتأكد من عدم وجود اخطاء نجمت عن عملية الترميز او عملية نقل البيانات .
تتم عمليه التدقيق الالي باستخدام برامج خاصه للتدقيق اعدت خصيصا لبيانات المسح. وتشمل هذه البرامج جميع القواعد والاسس والانظمه المستخدمه في ترميز البيانات وتدقيقها .

ويمكن تقسيم عمليه التدقيق الالي الى ثلاث اقسام رئيسيه :

- تدقيق البيانات للتأكد من وجود العدد الصحيح وعدم وجود تكرار .
- تدقيق الرموز للتأكد من صحتها حسب نظام الترميز المستخدم لكل حقل على حده .
- تدقيق الرموز للتأكد من ملائمتها وتوافقها ضمن الاستبيان الواحد .

٧- تصحيح البيانات

تصحح الاخطاء الناتجه عن عملية التدقيق الالي للبيانات باحدى الطرق التاليه :

- التصحيح اليدوي الذي يعتمد على اعادة نقل البيانات الخطأ او جزءاً منها الى الوسط المستخدم .
- التصحيح الالي باستخدام برامج تصحيحيه تعتمد على اسس الملائمه والتوافق في البيانات .

٨- خزن البيانات على وسط مناسب استعدادا لمراحل تنفيذ عملية معالجة البيانات . علما بأن الوسط المناسب لخزن البيانات قد يكون نفس الوسط المستخدم لنقل البيانات . وهنا يجب مراعاة الحيز المطلوب لخزن البيانات .

ب • مراحل تنفيذ عملية معالجة البيانـــات

١ـ تقسيم البيانات المخزونه الى مجموعات رئيسيه متجانسه حسب نوع المعلومات وحفظها في ملفات منفصلــه •

٢ـ فرز وترتيب البيانات بواسطه برامج خاصه بشكل يتناسب وعمليه المعالجه المطلوبـه •

٣ـ تحديد المعلومات المطلوبه واستخراجها من الملفات الرئيسيه حسب اسس معينه تقتضيها النتائج اللازمه •

٤ـ اختيار واستخراج المعلومات الخاصه بالجداول والكشوفات المطلوبه •

٥ـ اجراء العمليات الحسابيه على المعلومات المستخرجه حسب متطلبات الجداول والكشوفات •

٦ـ طباعه الجداول والكشوفات بعد تعريفها وانشائها •

ان بعض المراحل المذكوره اعلاه قد تنفذ ضمن برنامج موحد وليس من الضروري ان تنفذ كل على حده • وهذا يساعد على عدم تكرار بعض العمليات مثل فرز واختيار واستخراج المعلومات الخاصه بالجداول والكشوفات المطلوبه خصوصا اذا كانت هذه المعلومات مترابطه •

ومما سبق فأن عملية معالجة المعلومات هي من اهم العوامل تأثيرا على النتائج من حيث الدقه والتكامل وتوضيح العلاقات بين مختلف البيانات الوارده في استبيان المسح • لذلك يجب ان تتم هذه العمليه باشراف ومشاركه المختصين في حقل معالجة البيانات المتعلقه بالمسوحات باستخدام اجهزه الحاسب الالكتروني والاجهزه المسانده لها ، هذا بالاضافه الى المختصين في اعداد الاستبيان واجراء المسوحات •

١١ـ النظام الالكتروني المستخدم في معالجة البيانات

ان استخدام الحاسب الالكتروني لمعالجة بيانات المسح المتعلقه بقياس الطاقات العلميه والتكنولوجيه هي افضل وسيله يمكن استخدامها من حيث الدقه والسرعه ومرونه الاسلوب • الا ان نظام معالجة البيانات لا يقتصر على اجهزه الحاسب الالكتروني والاجهزه المسانده لها ، وانما يتألف من عناصر اساسيه اخرى • بالاضافه الى الاجهزه اهمها :

أ • اجهزه الحاسب الالكتروني والاجهزه المسانده لها •

ب• البرامجيات التابعه لاجهزه الحاسب الالكتروني •

ج• البرامج التطبيقيه وحزم البرامج الخاصه بمعالجة وتحليل بيانات المسوحات •

ولذلك فانه من الضروري تحديد النظام الالي الذي سوف يستخدم لمعالجة بيانات المسح قبل الشروع باجراء المسح واعداد الاستبيان •واهم العوامل التي يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار عند دراسه الانظمه الالكترونيه المتوفره ما يلي :

أ • حجم المعلومات المتوقع الحصول عليها •

ب• نوعيه الجداول والكشوفات المطلوب استخراجها من بيانات المسح •

ج• تصنيف المعلومات واسس توزيعها •

د • العمليات الحسابيه المطلوب تنفيذها •

هـ• عدد وحجم الجداول والكشوفات المطلوبه ومدى ترابط المعلومات فيها •

و• الفتره الزمنيه المتوقع تحديدها لعمليه معالجه البيانات •

ز• النماذج الرياضيه والاحصائيه المتوقع استخدامها في عمليات تحليل النتائج •

سوف نستعرض في الاجزاء التاليه من هذه الورقه العناصر الاساسيه المكونه للانظمه الالكترونيه المستخدمه في معالجة بيانات المسوحات وتحليلها •

١٢ـ الاجهزه المستخدمه في الانظمه الالكترونيه لمعالجة بيانات المسوحات

يمكن تصنيف الاجهزه المستخدمه في الانظمه الالكترونيه كما يلي :

- اجهزه ادخال البيانات
- اجهزه اخراج النتائج
- وحده المعالجه المركزيه والذاكره الرئيسيه
- اجهزه تخزين البيانات

أ• اجهزه ادخال البيانات

تعتمد الاجهزه المستخدمه في ادخال البيانات الى الحاسب الالكتروني على نوعيه الوسط المستعمل لنقل البيانات من الاستبيان. وكما ذكرنا في الفقره (١٠) فان هناك ثلاث انواع رئيسيه من الوسائط الممكن استخدامها لنقل البيانات وبالتالي فان هناك ثلاث انواع رئيسيه من الاجهزه تستخدم لادخال البيانات :

اولا : اذا كان الوسط هو البطاقات المثقبه فان الاجهزه المستخدمه هي : :

- وحدات تثقيب البطاقات ذات القدره على تدقيق وترجمه البطاقات المثقبه بالاضافه الى استنساخ بطاقات •

- وحدة قارئه البطاقات ذات سرعه معتدله متصلـــه بوحده المعالجه المركزيه •

ثانيا : اذا كان الوسط هو الاشرطه الممغنطه فان الاجهـــزه المستخدمه هي :

- وحدات تسجيل المباشر من لوحه المفاتيح علـــى الاشرطه الممغنطه (مفتاشريطيه) ذات القدره علـــى قراءه الاشرطه المسجله بواسطه معالج بسيـــط وذاكره تتسع الى ٨ الاف بايت وقد تصل الى ١٦ الف بايـــت •
- وحده محرك شريط متصل بوحده المعالجه المركزيـــه لقراءه البيانات المسجله على الاشرطه الممغنطه •

ثالثا : اذا كان الوسط هو الاقراص الممغنطه فان الاجهزه المستخدمه هـــي :

- وحدات الاقراص الممغنطه ووحده الضبط التابعه لها • وتستخدم هذه الوحدات اقراص ممغنطه ذات سعـــه تتراوح بين ٥٠٠ الف بايت و ١٠ مليون بايت ، وقـــد تنعكس هذه السعه على حجم الاقراص •
- وحدات العرض المرئي ذات لوحه المفاتيح للتسجيـــل المباشر على الاقراص الممغنطه •
- وحدة المعالجه المركزيه وذاكره رئيسيه تتسع الـــى ١٦ الف بايت وقد تصل الى ١٢٨ الف بايت •
- وقد يضاف الى هذه الاجهزه طابعه نقطيـــــه ذات سرعه تتراوح بين ٣٠ الى ٣٠٠ سطر فـــي الدقيقـــه •

- وحده اقراص ممغنطه ووحده الضبط التابعه لها متصلـــه بوحده المعالجه المركزيه في جهاز الحاسب الالكترونـــي الرئيسي • وذلك لقراءه البيانات المسجله على الاقــــراص الممغنطـــه •

وان الاجهزه المذكوره اعلاه تتعلق بنظام ادخال بيانــات مفتاقرصيه قائم بذاته • الا انه من الممكن ان يكون نظـــام ادخال البيانات المفتاقرصيه جزء من اجهزه الحاســـب الالكتروني الرئيسيه • وبهذه الحاله تكون وحدات العـــرض المرئي متصله مباشره بوحده المعالجه المركزيه لجهـــاز الحاسب الالكتروني الرئيسي عن طريق وحده الاتصال المتعدده ووحدات الاقراص الممغنطه المستخدمه في هذه الحاله هـي الوحدات الرئيسيه ، وغالبا تستخدم حزم اقراص ممغنطه ذات سعه كبيره •

عمليه ادخال البيانات باسلوب المفتاشريطيه واسلوب المفتاقرصيه يتطلب اعداد برامج خاصه لتحديد هيئه المدخلات على اختــلاف انواعها • ويتم تنفيذ هذه البرامج عند البدء بعمليه الادخـــال. ويمكن ان يخدم البرنامج الواحد عدة وحدات ادخال في آن واحد •

اما في حالة استخدام البطاقات المثقبه فان وحدات تثقيـــب البطاقات نفسها تبرمج ، كل على حده ، لتحديد موضـع الرمـــوز في البيانات المراد تثقيبها •

ب• اجهزة اخراج النتائج

يتم اخراج نتائج البيانات المتعلقه بمسح الطاقات العلميه والتكنولوجيه على شكل جداول وكشوفات ورسوم بيانيه • والاجهزه المستخدمه لاخراج مثل هذه النتائج هي :

اولا : وحده الطباعه السطريه والنقطيه ذات سرعه محدده تعتمد على نوع الوحده وعلى مجموعه الرموز المستخدمه في عملية الطباعه وتتطلب عملية الطباعه برامج خاصه يتم اعدادها حسب مواصفات الجدول والكشوفات المطلوبه •

ثانيا : وحده راسم بياني خاصه باجهزه الحاسبات الالكترونيه وتكون هذه الوحده متصله مباشره بوحده المعالجه المركزيه •

واذا تمت عمليات استخراج معلومات معينه من الملفات الرئيسيه لبيانات المسح ومن ثم سجلت هذه المعلومات على اشرطه ممغنطه او اقراص ممغنطه لاستخدامها فيما بعد ، ففي هذه الحاله تعتبر وحده الاشرطه الممغنطه او وحده الاقراص الممغنطه كاجهزه اخراج نتائج •

ج• وحده المعالجه المركزيه والذاكره الرئيسيه

تتألف وحده المعالجه المركزيه من وحده العمليات الحسابيه والمنطقيه ووحده الضبط التي تقوم بتنفيذ التعليمات المدرجه في البرامج • وتعتمد وحده المعالجه المركزيه في عملياتها على سرعه المعالج التي تحددها الفتره الزمنيه للدوره • وهذه الفتره الزمنيه هي عباره عن الوقت المستغرق في عمليه طلب واستلام البيانات من الذاكره. وكلما كانت هذه الفتره الزمنيه قصيره كلما ازدادت فعالية وحده المعالجه •

لتنفيذ عمليه معالجه البيانات المتعلقه بمسح الطاقات العلميه والتكنولوجيه فانه ليس من الضروري ان تكون الذاكره الرئيسيه في جهاز الحاسب الالكتروني ذات سعه كبيره • الا ان عمليه انشاء الجداول وتنفيذ نماذج محاكاه احصائيه واقتصاديه قد تتطلب ذاكره كبيره • وفي جميع الاحوال يجب ان تكون وحده المعالجه المركزيه ذات قدره على عنونه ذاكره كبيره بالاضافه الى تنفيذ العمليات الرياضيه والاحصائيه الاساسيه • وان حجم الذاكره الرئيسيه التي قد تتطلبه معالجه بيانات المسح تتراوح بين ٦٤ الف بايت و ٢٥٦ الف بايت حسب حزم البرامج المستخدمه •

د • اجهزه تخزين البيانات

ان اكثر انواع اجهزه التخزين استعمالا هي تلك الاجهزه التي تستخدم الاقراص الممغنطه وتلك التي تستخدم الاشرطه الممغنطه • والفرق الاساسي بين النوعين هو ان الاقراص الممغنطه تسمح باستخدام اسلوب الوصول المباشر الى البيانات بينما الاشرطه الممغنطه تسمح بالوصول التتابعي فقط • ولمعالجه البيانات المتعلقه بالمسح بشكل فعال ومرن فانه من الضروري اتباع اسلوب الوصول المباشر وبالتالي استخدام الاقراص الممغنطه •

ومن الجدير بالذكر ان السعه التي تصل اليها حزمه الاقراص الممغنطه تفوق بكثير سعه الشريط الممغنط • وقد تتراوح سعه حزمه الاقراص من ١٠ مليون بايت الى ٦٠٠ مليون بايت تقريبا بينما تتراوح سعة الشريط من ٢٥ مليون بايت الى ٤٥ مليون بايت •

١٣ـ البرامجيات التابعه لاجهزه الحاسب الالكتروني

تتألف برامجيات الحاسب الالكتروني من الثلاث انواع الرئيسيه التاليه :

أ • نظام التشغيل والذى يتكون من مجموعه اجراءات وبرامج اساسيه لضبط تشغيل الحاسب وتنظيم موارده بالاضافه الى ضبط عمليات الاجهزه الملحقه به •

ب• برامج التأليف التي تستخدم لترجمه البرامج المكتوبه بلغه من لغات البرمجه (مثل فورتران او كوبول) الى لغه الاله استعدادا لتنفيذها على الحاسب •

ج• برامج الخدمه الروتينيه التي تقوم بأعمال اعتياديه في الحاسب الالكتروني لا علاقه كبيره لها بالمعالجه الفعليه للبيانات •

ومن اهم خصائص البرامجيات الضروريه لمعالجة بيانات المسح هي :

- مرونه وضبط لعمليات ادخال البيانات واخراج النتائج •
- القيام بعمليات تخزين ونقل البيانات من والى مختلف الوسائط المتوفره •
- ضبط وتنظيم ومعالجة الملفات التي تحتوى على البيانات بالاضافه الى عمليات تحديث الملفات •
- سهوله ومرونه في اعداد وانشاء الجداول •
- مرونه وفعاليه في تهيئه المدخلات والمخرجات •
- سهوله في اجراء عمليات الاحلال التي تعتمد على تجزئه البرامج وتخزينها داخل وحدات التخزين الرئيسيه ومن ثم استدعاء كل جزء من الاجزاء الى الذاكره لمعالجته حسب الحاجه •
- وحسب نظام معالجة البيانات المستخدم فانه قد يكون من الضرورى القيام بتنفيذ برامج مختلفه في آن واحد وفي هذه الحاله نظام التشغيل مسؤول عن القيام بعمليات البرمجه المتعدده •
- وجود برامج تأليف لترجمه لغات عليا للبرمجه وبالاخص اللغات العلميه •

١٤ـ البرامج التطبيقيه وحزم البرامج الخاصه بمعالجة وتحليل بيانات المسح

خلال السنوات القليله الماضيه لاحظنا نمو سريعا في استخدام الحاسب الالكتروني للتحليل الاحصائي ومعالجة بيانات المسوحات • وكان لا بد من كتابة برامج تطبيقيه ومن ثم حزم البرامج الخاصه للقيام بهذه العمليات • وكان الهدف الرئيسي لايجاد حزم البرامج هو تسهيل عمليات التحليل الاحصائي للبيانات واعطاء المحلل الاحصائي الفرصه لاجراء تحاليل وسطيه ومن ثم الاستمرار بالبحث .
وفي الوقت الحاضر يوجد هناك مئات البرامج وحزم البرامج التي تستخدم لمعالجة بيانات المسوحات واجراء التحاليل الاحصائيه • وقد انتجت هذه الحزم في مختلف المؤسسات العلميه والدوائر الحكوميه والمنظمات العالميه والمؤسسات التجاريه بحسب الحاجه وبدون اتباع اسس معياريه معينه • ولذلك فان هذه الحزم تختلف في اسلوب معالجتها للبيانات وفي كفاءتها وحسن معالجتها •
وقد شكلت لجان عديده في دول مختلفه لدراسه حزم البرامج هذه وتقييمها •

وقد اثبتت دراسات التقييم انه لا يوجد حزمه برامج واحده تفي بأغراض ومتطلبات الجميع • ولذلك فأن متطلبات التحليل ومعالجة البيانات لمسح معين هي التي يجب ان تحدد اسس تقييم حزم البرامج لاختيار الحزمه المناسبه او لمقارنه حزم مختلفه •

سوف نقوم بمناقشة انواع حزم البرامج المتوفره بعد تحديد الوظائف والعمليات التي يجب ان تقوم بها حزم البرامج الخاصه بمعالجة بيانات المسح ومن ثم وضع الاسس لتقييم هذه الحزم •

١٥ـ الوظائف والعمليات المطلوبه من حزم البرامج الخاصه بمعالجة بيانات المسح

ان تنفيذ مراحل معالجة البيانات المذكوره في الفقره (١٠) من هذه الورقه تتطلب القيام بالعمليات التاليه على الحاسب الالكتروني :

- تنظيم البيانات
- تنقيح البيانات
- وصف البيانات وتلخيصها
- اجراء التحاليل الاحصائيه

ومن الواضح ان القيام بهذه العمليات يتطلب اكثر من حزمة برامج واحده • اذ ان هذه العمليات تتم في مراحل منفصله ومن الصعب ايجاد حزمة برامج متكامله تصلح لانجاز هذه العمليات بكفاءه • وحتى ان وجد مثل هذه الحزمه فان تنفيذ هذه العمليات يتطلب جهاز حاسب الكتروني ضخم • واستخدام اكثر من حزمه برامج واحده يتطلب ملائمه في الحد البيني بين هذه الحزم •

فيما يلي وصف لوظائف البرامج المطلوبه لتنفيذ العمليات الاربعه المذكوره اعلاه •

اولا : تنظيم البيانات

متطلبات هذه العمليه تبدأ بعد حصر بيانات المسح ومن ثم نقلها وتخزينها •

أ • ادخال البيانات
- وسط الادخال المستخدم
- هيئه المدخلات
- مجموعه الرموز المستخدمه
- حجم البيانات

ب • هيكل البيانات

- هياكل البيانات المسموح بها (ترتيب هرمي ، مصفوفات جداول ، الخ)
- متابعة البيانات الناقصه
- حدود المتغيرات

ج • معالجة الملفات

- علاقات المتغيرات
- طبيعة قاعده البيانات
- تحديث ، دمج ، تصنيف ، انشاء ملفات فرعيه •
- دليل الرموز المستخدمه

د • تخزين واسترجاع البيانات

- قابليه تحويل الملفات
- الحد البيني مع حزم البرامج المستخدمه لتنفيذ العمليات الاخرى •

ثانيا : التنقيح

هذه العمليه هي عباره عن اكتشاف الاخطاء وتصحيحها •

أ • تدقيق هيكلي

- تدقيق هيكل الملفات
- تدقيق التخطي في الملفات

ب• تدقيق توافق المعلومـــــات

- تدقيق المدى للعناصـــــــر
- التدقيق المنطقي لعلاقات العناصر •
- التدقيق الحسابي لعناصر البيانات •
- التدقيق الخارجي باستخدام مسوحات سابقه •

ج• تدقيق عوامل الاحتمـــــال

- رسوم بيانيه للاحتمالات
- اسلوب التبايـــــــن

د • عرض الاخطـــــــاء

- رسائل الاخطـــــــاء
- سيطرة المستخدم على اسلوب وضع قوائم البيانات •
- القدره على حفظ الاخطـــــاء •

هـ• تصحيح الاخطـــــــاء

- حذف البيانات الخطـــــأ
- حذف العناصر الخطـــــأ
- التصحيح الالـــــــي
- المرونه في تصحيح البيانات حسب احتياجات المستخدم •
- انشاء ملفات جديـــــــده

ثالثا : وصف البيانات وتلخيصهـــــا

تتضمن هذه العمليه استخراج الجداول والرسوم البيانيـــــه بالاضافه الى حساب القيم والمتوسط والانحراف المعيارى والنسب •

أ• تحوّل البيانـــــــات

- التجميع الحسابي والمنطقـــــي
- البحث في الجـــــــــــدول

ب• عرض الجداول والرسوم البيانيه

- سيطره المستخدم على العمليات الحسابيه بما فـــــي ذلك حساب التردد والنسب المئويه والمتوسطه والانحراف المعيارى والحيود وغيرها •
- سيطره المستخدم على هيئه الجداول المستخرجه •
- سيطرة المستخدم على عنوانه وصديره النتائج •
- تعشيش وتسلسل وتبادل المتغيرات
- فيض السطر اوتوماتيكيا •
- معالجة القيم الناقصه •
- هيستوغرام لمتغيرات مختلفه •
- عمليات مختلفه للجداول
- الرسوم البيانيه المختلفه بما فيها الرسم البياني الكونتورى •
- التوزيع العددى للبيانات •

رابعا : التحليل الاحصائي

تشمل هذه العمليه تطبيق النماذج الاحصائيه مثل :

- تحليل الانحدار
- تحليل الخطأ المعياري
- تحليل التسلسل الزمني
- تحليل نمطي
- تحليل التباين المتعدد
- وغيرها

١٦ـ تقييم حزم البرامج المستخدمه لمعالجة بيانات المسح

بالاضافه الى القدرات الفنيه لحزم البرامج المستخدمه لمعالجة بيانات المسح فان هناك عوامل اخرى يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار عند تقييم حزم البرامج • نذكر منها ما يلي :

أ• سهوله استخدام حزمة البرامج
ب• سداده التوثيق ممثله في مراجع الاستخدام
ج• فوائد رسائل الاخطاء
د • قابليه التحويل
هـ• متطلبات حزمه البرامج بالنسبه لبرامجيات الحاسب الالكتروني المستخدم وخصوصا نظام التشغيل •
و• سهوله تنصيب حزمة البرامج •
ز• سهوله تعديل البرامج المكونه للحزمه •
ح • التكاليف المترتبه على شراء واستخدام الحزمه •

من الجدير بالذكر هنا ان اجراء تقييم شامل لحزم البرامج المتوفر ضمن الاسس المذكوره اعلاه ليس عملا سهلا • اذ ان الفروقات الاساسيه بين مختلف حزم البرامج تعتمد على اساليب ومفاهيم مختلفه لعملية معالجة بيانات المسح • ولذلك يجب تحديد نوعية المسح واحتياجات المختصين من حيث اسلوب معالجة البيانات والنتائج المطلوبه ومن ثم تقييم الحزم نسبه الى هذه المتطلبات •

ولقد قامت عدة مؤسسات ومنظمات بتشكيل لجان لدراسة وتقييم حزم البرامج الخاصه بمعالجة البيانات المتعلقه بالمسوحات • وقامت هذه اللجان بدراسه وتقييم لعدد من حزم البرامج ، الا ان التقييم لم يكن شاملا من حيث الخصائص والصفات • وعلى سبيل المثال قامت لجنة تقييم حزم البرامج الاحصائيه التابعه للاتحاد الاحصائي الامريكي باجراء دراسه لتحديد فعالية حزم البرامج

في تحليل ومعالجة بيانات المسوحات • وتناوله هذه الدراسه عدة مواضيع هامه كان من بينها تقييم ومقارنه قدرات حزم برامج مختلفه بالاضافه الى تقييم سهوله الاستعمال هذه الحزم (فرانسس،١٩٧٦) واخرى لتحديد متطلبات تحليل بيانات المسوحات (فرانسس وسد رانسك ، ١٩٧٦)•

ومن اهم الملاحظات والنتائج التي اسفرت عنها هذه الدراسات ، كانت:

أ • ان ملائمه حزم البرامج في تحليل ومعالجة بيانات المسوحات تعتمد على طبيعة الاستخدام •

ب• هناك توازن وافضليه قائمه بين مرونة وقدرات وسهولة الاستعمال لحزم البرامج من جهه ونوعيه وجودت الجداول المستخرجه منها من جهه اخرى •

ج• ان افضل الحزم من حيث القدرات وسهولة الاستعمال هي تلك التي كتبت بشكل لغات برمجه خاصه بمعالجة البيانات وتبويبهاوا ستخراج الجداول منها .

د • قابلية تحويل الملفات هي من اصعب المشاكل التي تواجه مستخدمي حزم البرامج •

هـ• انه من الصعب جدا ايجاد حزمه برامج عامه تفي بجميع متطلبات عمليات التنقيح •

REFERENCES:

1. Buhler , R.

   Some Portability Issues Affecting the P-STAT System, 1976 .

2. Datapro Research Corp.

   Software Packages Report, 1979.

3. Francis, I , Sherman, S. P . and Heiberger R. M.

   Languages and Programs for Tabulating Data from Surveys, 1976.

4. Francis , I and Sedransk, J.

   Software Requirements for the Analysis of Surveys, 1976.

5. Rattenburg, J.

   Notes on Computer Software for the Analysis of Fertility Survey Data, 1978 .

6. Unesco

   The Measurement of Scientific and Technological Activities , by C. Freeman, 1969.

7. Unesco

   Manual for Surveying National Scientific and Technological Potential, 1970.

8. Unesco

   An Introduction to Statistics on Science and Technology by Prof. Frank. P. Pfetsch, 1976.

9. Unesco

   Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology. 1977.

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
تونس.

الجمعية العلمية الملكية
عمان

ندوة

" تقنيات دراسة الطاقات العلمية والتكنولوجية وتحديد الاولويات للتنمية في الدول العربية "

٢ ـ ٦ حزيران ١٩٨١
عمان

" اولويات العلوم والتكنولوجيا "

المحتويـــــــــات

(I)   مقدمــــة

تزداد اهمية العلوم والتكنولوجيا تزايدا مطردا بالنسبة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، ولقد ادركت الدول الصناعية المتقدمة هذه الحقيقة وترجمتها في مجالين :

أ) تخصيص حجم متزايد من الاعتمادات الاستثمارية للبحوث والتنمية التجريبية وتدريب الكوادر المتخصصة •

ب) الدراسة المنظمة للمشكلات العلمية والفنية بهدف وضع سياسة واضحة لهذه التنمية •

وهناك جهود موازية ولكنها غير كافية تبذل حاليا من الدول النامية والتي يكون فيها التخطيط لاستخدام الموارد المحدودة والمتاحة لها اكثر اهمية • فكافة نشاطات البحوث الاساسية، لتوفير المعرفة لعمليات التنمية الفنية ولاغراض وضع السياسة والتخطيط لهذه التنمية ولامكانية ادارة جهاز العلوم والتكنولوجيا، تزيد من قابلية الدول لتنظيم النشاطات العلمية والتكنولوجية بطريقة واعية تخدم احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية •

وتوصف النشاطات العلمية والتكنولوجية عادة بانها تلك النشاطات المنظمة التي تختص بانتاج ونشر واستخدام المعرفة العلمية والفنية في كافة مجالات العلوم والتكنولوجيا والتي تتضمن التالي :

أ) البحوث والتنمية التجريبية •

ب) التعليم والتدريب •

ج) الخدمات العلمية والتكنولوجية ٠

د) الخدمات اللازمة في الانتاج والخدمات ٠

هـ) نقل وموائمة وتنمية التكنولوجيا ٠

و) توفير وتعبئة الموارد الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا ٠

وتهدف نشاطات البحوث والتطوير، طبقا لاقتراحات اليونسكو، وبصورة رئيسية الى القيام بالبحوث في المجالات التالية :

أ) استكشاف وتقييم المقومات الخاصة بالارض والبحار والغلاف الجوى والفضاء ٠

ب) التنمية الزراعية والغابات والثروة السمكية ٠

ج) تطوير التنمية الصناعية ٠

د) انتاج وحفظ وتوزيع الطاقة ٠

هـ) تنمية مجالات النقل والمواصلات ٠

و) تطوير الخدمات التعليمية ٠

ز) تطوير الخدمات الصحية ٠

ح) التنمية الاجتماعية وغيرها من الخدمات الاقتصادية والاجتماعية ٠

ط) حماية البيئة ٠

ى) التنمية العامة للمعرفة ٠

ك) اهداف اخرى ٠

ل) الدفـــــاع ٠

ومجالات العلوم والتكنولوجيا تتضمن في الوقت الحاضر ما يلي :

أ) العلوم الطبيعية •

ب) التكنولوجيا وفروعها •

ج) العلوم الهندسية والصناعية •

د) العلوم الطبية •

هـ) العلوم الزراعية •

و) العلوم الاجتماعية والانسانية •

وقد اصبحت مشكلات الادارة العلمية لنشاطات العلوم والتكنولوجيا من الواجبات المعقدة لكل من الحكومات والمؤسسات، وان ظهور مجال التخطيط للعلوم والتكنولوجيا اثار قضية كيفية دمج هذا التخطيط وتكامله مع خطط التنمية • وهذه العملية اصبحت ضرورة في قطاعات الانتاج والخدمات مما يؤثر على القدرات الاقتصادية والاجتماعية ودعم وتطوير نشاطات العلوم والتكنولوجيا • وفي ظروف ندرة هذه النشاطات ونقص الموارد وترشيدها يصبح تحديد الاولويات ضرورة ملحة •

(II) مجال الاولويات بين المفاهيم النظرية والتطبيقية

يولي المجتمع الدولي اهمية متزايدة لموضوع الثورة العلمية والتكنولوجية وآثارها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وان التقدم السريع للمعرفة العلمية والتنمية التكنولوجية يحدث تغييرات عميقة ليس في الانتاج فقط، بل في انماط الحياة المتعددة وفي العلاقات الدولية المختلفة• وقد اصبح هذا امرا معترفا به على كافة المستويات مما حدى بالدول جميعا وبالامم المتحدة ووكالاتها المتخصصة ان تعطيه عناية خاصة من حيث دعم البنيات الاساسية للنشاطات العلمية والتكنولوجية في الدول النامية، ومساعدتها في مواجهة مشكلات نقل التكنولوجيا وموائمة استخدامها وتنميتها في تلك الدول • ولم تغفل المنظمات الاقليمية الحكومية الاخرى في مختلف قارات العالم عن بذل جهود مماثلة سواء بقدراتها الذاتية او بالتعاون مع الهيئات والوكالات الدولية •

وقد اعطت هذه الجهود حتى الان بعض الثمار من حيث خلق الوعي الوطني لاهمية الدور الذى تلعبه نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية في حياة الشعوب وامنها، ثم وفرت بعض المعلومات والخبرات وعقدت الندوات والمؤتمرات العلمية في هذا المجال، كما قامت بوضع برامج اقليمية محدودة لتعبئة الموارد المتاحة لخدمة الاولويات والمشاريع المشتركة •

وموضوعنا هذا اليوم لا ننظر اليه كمجال مستقل تتناوله الدول والمنظمات في عزلة عن مكانه الصحيح داخل الاطار العام لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية ومن هنا فان البحث فيه والتعرف على ابعاده يقضي بالضرورة التعرف على الجوانب الاساسية التالية :

أ) **السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا**

وهي عملية تهدف الى تحديد الاتجاهات والاهداف الرئيسية الواجب تحقيقها في مجال نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية وخاصة برامج البحوث والتطوير والتنمية التكنولوجية ودعم التقدم العلمي والتربوى كما تحدد برنامج العمل الكلي وخطوات تنفيذه ، ومن هنا فان عملية السياسة العلمية تشمل اربعة وظائف رئيسية :

١) التخطيط من حيث تحديد الاهداف ومسح الطاقات والتنبوء وتحديد الاولويات واعداد الموازنة ووضع الخطة .

٢) التنسيق بين الوزارات والهيئات والقطاعات المعنية .

٣) التطوير والحوافز وتدبير الموارد وترشيد وتعزيز الادارة .

٤) التنفيذ طبقا للاهداف وبرامجها .

ب) **التخطيط العلمي والتكنولوجي**

ويتم اجراؤه بعد اتخاذ القرارات العليا بشأن السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا لان هذه الخطوة الاخيرة تساعد المخططين في عملهم نظرا لوضوح الاهداف المطلوب تحقيقها ، وبرامج العمل الواجب تنفيذها والتخطيط هنا عملية مركبة ومتعددة الجوانب وتتطلب ضرورة توافر خلفية عن الاوضاع المحلية والاقليمية والدولية .

ويتناول التخطيط العلمي والتكنولوجي الامور التالية :

١) تحديد استراتيجية الخطة العلمية والتكنولوجية وعلاقتها بالخطة التنموية واعطاء الاولوية للبحوث التي لها علاقة مباشرة بمشاريع

التنمية والاخذ بنظر الاعتبار المشاكل التي تتطلب وقتا طويلا ووضع خطة بعيدة المدى لذلك •

٢) التنسيق بين البحوث الاساسية والبحوث التطبيقية التي لها علاقة بخطة التنمية •

٣) العمل على وضع خطوط واضحة لعمليات نقل وموائمة وتنمية التكنولوجيا وتحديد الاحتياجات الضرورية في هذا الصدد وعلى سبيل المثال :

(i) تحديد مستويات توافر التكنولوجيا :

- تكنولوجيا متوافرة خارجيا •
- تكنولوجيا موجودة داخليا ولكن يواجهها عقبات التطبيق والاستخدام •
- تكنولوجيات في طريقها الى الظهور وهي نتيجة لنشاطات البحث والتطوير •
- تكنولوجيات قائمة وتعمل في الانتاج وتحتاج الى تطوير وقدرة على المنافسة المحلية والدولية •

(ii) تحديد انواع التكنولوجيا المطلوبة سواء للانتاج العادى او لظهور منتجات وسلع جديدة او للتطور الاجتماعي •

٤) توضيح جوانب الخطة العلمية والتكنولوجية في مجالات الصناعة والزراعة والصحة والبيئة والنقل والمواصلات والاسكان والتعمير والتجارة والعلاقات الخارجية وغيرها من جوانب الحضارة • ثم ما يلزم لكل من هذه الحقول من سياسة موحدة ومتناسقة مع بقية القطاعات •

٥) التنسيق بين اجهزة البحث العلمي والتكنولوجي المختلفة •

٦) التنسيق بين التخطيط للقوى العاملة والباحثين لتهيئة الكوادر اللازمة والمتخصصة •

٧) تعبئة الموارد المادية والبشرية ومؤسسات التنفيذ في اطار استراتيجية عمل عامة تضمن اشتراكهم جميعا في تنفيذ البرامج وتحقيق الاهداف •

٨) ان كافة مراحل التنفيذ ودور المؤسسات فيها لا بد ان يكون في اطار زمني محدد •

ويلاحظ ان النشاطات سالفة الذكر تدخل ضمن اطار عام للتخطيط على المستوى الوطني يشمل :

١) التخطيط للتنمية الاقتصادية والاجتماعية •

٢) التخطيط للقوى العاملة •

٣) التخطيط العلمي والتكنولوجي •

والخطة العلمية والتكنولوجية الناجحة يجب ان تقدم مؤشرات لتنفيذ كل مرحلة من مراحلها وذلك حتى يمكن ترشيد الاداء وضمان كفاءته وذلك عن طريق تحاشي او اصلاح الاخطاء او التدخل في الوقت الملائم للتغلب على مناطق الضعف خلال التنفيذ •

كما ان الخطة الناجحة يجب ان تأخذ في اعتبارها اثر الارضية او الاطار العام للاوضاع الاجتماعية والثقافية التي ينمو فيها العلم والتكنولوجيا حيث انهما جزء لا يتجزأ من هذا الاطار، وعليهما ان يعملا على التأثير فيه في المناطق الريفية والحضرية وأن يستجيبا لظروف المجتمع المتغيرة مع التركيز على حل مشكلات الاحتياجات الضرورية لهذا المجتمع وان لا ينعزلا في ابراج عاجية او يعملا لزيادة رفاهية طبقات معينة •

ومما تقدم نجد ان موضوع الاولويات وتحديد الموارد اللازمة له وتعبئتها وترشيدها لضمان التنفيذ المطلوب وتحقيق الاهداف المرجوة يحتل جوهر عمليات وضع السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا وخططها وبرامج تنفيذها • ومن هنا كان اهتمام الحكومات والمنظمات الاقليمية والدولية وكذلك مؤسسات ومجالس ومراكز البحوث العلمية والجامعات بدعم وتطوير القدرات والامكانات لمعالجة هذا الموضوع وتدريب المختصين من مخططين ومشرفين ومنفذين على اتباع الاسلوب والمنهج العلمي في دراسة جوانبه المتعددة من حيث تحديد المعايير الملائمة والطرق والمناهج المناسبة لاختيار وتحديد الاولويات وتنفيذها •

وفي هذا الصدد قامت بعض الدول منفردة او عن طريق منظماتها الاقليمية او الدولية المتخصصة لوضع اطار عام للمفاهيم والنظريات التي تساعدها على عمق التفكير في الموضوع وفهم ابعاده والطرق والوسائل التي تضمن سلامة تخطيطه وتحديد برامجه وترشيد موارده وصولا للغايات المرجوة منه ومساهمته في التنمية الوطنية •

* ج) اتخاذ القرارات

يتوقف تحديد الاولويات على الصلاحيات الممنوحة او السلطات المخولة للمسؤولين عن اتخاذ القرارات بشأنها ، والمستويات المعروفة في هذا الصدد كالتالي :

١) مستوى العاملين بالبحوث (العالم والباحث) •

٢) مستوى وحدة البحوث او المختبرات •

٣) مستوى المؤسسة البحثية •

٤) مستوى الوزارة او الهيئة المشرفة •

٥) مستوى الحكومة او المستوى الوطني •

وان جميع عمليات تحديد الاولويات ورصد الموارد اللازمة لها تتطلب اتصالات متعددة وتبادل للرأي في كافة المستويات الخمسة السابقة ، وان العوامل والدوافع بشأن تحديد الاولويات قد تختلف في المستويات الخمسة :

— فعلى المستوى الوطني فان القرارات بشأن الاولويات لا تتخذ من اجل تحقيق احتياجات البحوث العلمية وارضاء النزعة العلمية وتنمية المعرفة فقط بل لان الحكومة تود ان تعطي اولوية لمجالات علمية ترى انها ذات اهمية وطنية • وبذلك فان اتخاذ القرارات على المستوى الوطني للاولويات تتخذ غالبا لتتمشى مع الاولويات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية مثل زيادة القدرات الصناعية والزراعية والصحة والتعليم والدفاع •

— اما على مستوى الباحث والمؤسسة البحثية التي يعمل فيها فان الاولويات تخضع كثيرا لارضاء النزعة العلمية والميل الى المضي في مشروعات وبرامج بحوث معينة ولكل من الباحث ومؤسسته المبررات التي يستندون اليها في ذلك • ومن هنا لا بد من التوازن والتوافق بين الاتجاهين الحكومي ورغبات المؤسسة والباحث •

لذلك نجد ان مشكلات اختيار الاولويات في المستويات الخمسة يجب معالجتها بنظرة واعية وقدرة ادارية عالية تحقق رضا كل الاطراف وضمان اشتراك الجميع في اتخاذ القرارات بهدف تحقيق اختيار انسب للاولويات

والمساعدة على تنفيذها • ومن هنا فان عملية تحديد الاولويات وتقدير الموارد اللازمة لمجالات العلوم والتكنولوجيا هي عملية جماعية بطبيعتها وان الحكومات دائما تستجيب ايجابيا لضغوط وطلبات العلماء والباحثين والمؤسسات البحثية والعلمية، لذلك فان تحديد الاولويات وتقرير مواردها يتوقف على القرارات التي تتخذ وتنفذ في المستويات العليا وخاصة المستوى الحكومي آخذين في الاعتبار القرارات الاستراتيجية لنشاطات البحوث والتطوير التي تقرها الدولة •

* ويمكن تلخيص العوامل التي يتوقف عليها تحديد الاولويات في التالي :

١) القابلية السياسية لدى الحكومة للاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا •

٢) نشاطات وضغوط المجموعات العلمية المنظمة •

٣) مستوى وخبرات الادارة العلمية في الدولة، ومدى التفاعل السليم لافراد المجتمع العلمي •

٤) استجابة المنفذين من الهيئات التشريعية والسياسية •

ولا يتوفر حاليا اجراءات تتضمن تلقائيا تنفيذ الاولويات التي تقرها الحكومة بعيدا عن تأثير قرارات المؤسسات البحثية والهيئات المستفيدة من انجازاتها، ومن هنا فان الحكومات تسعى دائما للتركيز على عدد من المجالات والبرامج البحثية دون غيرها ويكون دورها الرئيسي في :

١) التأكيد على ان الوزارات المعنية وهيئات البحوث تمارس افضل خبراتها في الادارة والتنظيم وكفاءة الاداء وحسن وضع المعايير واختيار المشروعات البحثية •

٢) الاشتراك في القرارات الاستراتيجية في الاولويات والبرامج الهامة .

٣) العمل على حفظ التوازن بين القطاعات ومجالات البحوث والتطوير الهامة وتوزيع الموارد المتاحة عليها بما يتمشى مع النظرة الشاملة للاهداف الوطنية وترشيد المقومات والقدرات العلمية والتكنولوجية الى اقصى كفاءة ممكنة .

د) **معايير اختيار الاولويات**

وهذا الالتزام من جانب الحكومة يتوقف دائما على وضع انسب المعايير اللازمة لاتخاذ القرارات في اختيار الاولويات وموارد ها وفي كل الاحوال فان هذه المعايير قد تكون من البساطة من حيث فهمها ولكن قد تكون كذلك صعبة عند التنفيذ ومثال ذلك :

١) ضرورة مراعاة احتياجات واعطاء الفرص لمختلف المجالات العلمية وبرامج البحوث .

٢) الاستجابة للمتطلبات الاجتماعية والفرص المتاحة للعمل العلمي في مجالاتها من اجل المستقبل .

٣) تحقيق احتياجات وفرص البحوث في القطاعات الاقتصادية .

وبمجرد اختيار الاولويات يجب تقسيمها الى برامج للبحوث تتطابق مع اهداف هذه الاولويات، وان يتم ذلك من خلال معايير ملائمة ولا يوجد حتى الان بيان شامل او قرار او نظرية علمية توضح وتحدد هذه المعايير في الدول النامية، وان فحص المراجع المتاحة يشير الى الاعتبارات التالية عند اختيار تلك البرامج :

١) تقييم الاحتياجات والفرص المتاحة لبرامج البحوث •

٢) تقدير التكاليف والعائد للبرامج المقترحة •

٣) تقييم مقارن للبرامج المتنافسة •

٤) تقييم الموارد المادية والبشرية المتاحة للتنفيذ وامكانية تعبئتها •

٥) امكانيات الرقابة والمتابعة •

٦) التقييم المؤقت والمرحلي والنهائي ثم استغلال النتائج •

وبمجرد اختيار البرامج وتحديدها يجب تقسيمها ايضا الى مشروعات بحثية تتمشى مع المتطلبات المنشودة وان يتم ذلك من خلال معايير محددة مثل :

١) الفائدة الاقتصادية والاجتماعية للمشروع قطاعيا او وطنيا او اقليميا •

٢) ارضاء الرغبة والطموح العلمي لدى الباحثين •

٣) مدى احتمالات نجاح تنفيذ المشروع •

٤) امكانات تنفيذ المشروع محليا •

٥) الفترة الزمنية لتنفيذ المشروع •

٦) التكاليف المادية والاحتياجات البشرية والخدمات •

اما في حالة التنمية التكنولوجية واختيار اولوياتها فتدخل اعتبارات اخرى ويمكن تصنيف معايير اختيارها على الوجه التالي :

١) معايير اجتماعية واقتصادية :

أ) خلق فرص العمل •

ب) لا مركزية الانتاج •

جـ) حفظ الموارد الطبيعية •

د) تحقيق الاحتياجات الضرورية •

هـ) استخدام المواد الخام المحلية •

و) كفاءة وفعالية التكاليف :

- التكلفة المعتدلة للمهارات
- استغلال القدرات والمواهب المحلية
- تحسين التكنولوجيا الموجودة حاليا

٢) معايير سياسية :

أ) الوضع الوطني في المجال الدولي من حيث القدرات التكنولوجية والتنافس العلمي •

ب) التزامات وطنية من حيث الاستقرار الاجتماعي والدفاع والامن والتفاهم والتعاون الدولي •

ويتضح مما سبق ان نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية وسياستها لا يمكن ان تتم بمعزل عن النشاطات الوطنية الاخرى بل بالضرورة تتفاعل معها وتكون في حركة ديناميكية تعطي وتأخذ وتتكامل مع بعضها البعض لتحقيق الاهداف الوطنية • كما ان المجالات العلمية والتكنولوجية المختلفة سواء كانت طبيعية او صناعية او زراعية او صحية او هندسية او اجتماعية لا يحدها فواصل او استقلالية بل هي متداخلة ومتكاملة مثلها مثل وحدة العلم ذاته •

وان اية دولة مهما كان مقامها المالي والاقتصادى والعلمي لا تستطيع ان تحقق مطالبها ودفاعها وامنها واحتياجاتها العلمية والتكنولوجية بمفردها بل لا بد وان تتعاون مع غيرها ثنائيا او اقليميا او دوليا ، بالاضافة الى ان العلم بطبيعته في ظروف عالمنا المعاصر لا يوفر لدولة واحدة

هذه القدرة بل تعتمد في كثير من احتياجاتها على الدول الاخرى ومثال ذلك الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي •

والمهام المتعددة سالفة الذكر تستدعي ان يكون في كل دولة جهازا مركزيا يتولى انجازها ويركز على اختيار وتحديد الاولويات ووسائل تنفيذها والافادة القصوى من نتائجها ، وان هذا الجهاز يجب ان يتميز بالتالي :

١) قدرته على استيعاب الابعاد الفعلية لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية محليا واقليميا ودوليا •

٢) ان يعمل على تعبئة وحشد الطاقات البحثية المتاحة، وعند وضعه للاولويات عليه ان يقيم التوازن بين :

- البحوث الاساسية سواء في الجامعات وغيرها •
- البحوث والتطوير في المجالات المدنية في القطاعين العام والخاص •
- البحوث والتطوير في المجالات الدفاعية •
- البحوث والتطوير في المجالات الاقليمية والدولية •

٣) التعامل مع القطاعات الاخرى غير البحثية مثل قطاعات الخدمات والقوى العاملة والعلاقات الخارجية، والمهتمين بدراسات المستقبل محليا ودوليا •

٤) وضع المعايير الملائمة لاختيار الاولويات على المدى القصير والبعيد ثم المنهج العلمي الذى يسلكه في اتخاذ القرارات ومتابعة تنفيذها وهنا يجب ادراك المخاطر التي تحدث نتيجة تعدد القرارات على المستويات العليا دون وعي بطبيعة العمل العلمي والتكنولوجي ،

وان تكون القرارات متمشية ليس فقط مع الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية بل ايضا في ضوء الامكانيات المتاحة وقدرة المنفذين على تبنيها وانجاحها .

هـ) **المفاهيم والنظريات العلمية**

ان نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية مثلها مثل غيرها من النشاطات الانسانية، وظاهرة استرعت انتباه العلماء والباحثين فبذلوا جهدا لوضع بعض المفاهيم والنظريات العلمية التي يمكن ان تؤدى الى ترشيدها والافادة القصوى منها، ويمكن انجاز ذلك في الفقرات التالية :

١) يتوافر حاليا عدد معين من المناهج العلمية المعروفة، وبعض المفاهيم والاجراءات المنطقية التي تساعد المشتغلين بالتخطيط العلمي والتكنولوجي لتحديد اولويات البحوث العلمية والتكنولوجية ورصد الموارد اللازمة لها واغلبها يستخدم في شرح النماذج واعطاء خلفية علمية عن مضمون هذه العملية، ولكن قلة منها ما يمكن استخدامه عمليا عند التطبيق وتنقسم النظريات المتاحة الى قسمين :

أ) **مناهج الطرق الكمية**

وهي تركز على العلاقات الكمية بين الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية والفائدة الاقتصادية فيها . وهي تدرس البدائل المختلفة لتحديد الاولويات، وهذه المناهج تنحصر في التالي :

- Cost/Benifit Analysis
- Input/Output Analysis

- Correlation Analysis
- Dissaggregative Methods
- Production Function Method
- Other Econometric Methods

ب) مناهج الطرق الكيفية

وهي تختلف عن الطرق السابقة في انها لا تبحث عن العلاقات بين الناتج والانفاق ولكن تقترح طرقا لاتخاذ القرارات والقواعد التي يعمل بها لتحديد الاولويات كما تقترح طرقا للقيام بتخطيط النشاطات العلمية والتكنولوجية المبنية على اسس منطقية او بديهية، ومنها التالي :

- The Requirements and Possibilities Method
- Relevance Tree Method
- The Matrix Method
- The Heuristic Method
- Deductive Method
- Successive Approximations Method

ومنظمة اليونسكو كهيئة متخصصة في مجال تخطيط نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية تركز جهودها لمساعدة الدول النامية في رسم وصياغة سياساتها الوطنية للعلوم والتكنولوجيا لخدمة أهداف التنمية الشاملة، قد قامت باعداد ونشر ثلاث دراسات هامة عن هذا الموضوع وتناول كل منهما طرق اختيار وتحديد الاولويات بعمق وبطرق علمية بحتة وهي :

I. "Manual for Survaying National Scientific & Technological Potential", Science Policy Studies and Documents, No. I5, UNESCO, Paris I970

2. "Study on the Planning and Measurement of Scientific and Technological Development", Dec. No., SC-74/CONF. 6¼4/2, UNESCO, Paris I974.

3. "Priorities of Science and Technology for National Development", Science Policy Studies and Documents, No. 40, UNESCO, Paris I978.

وبدراسة هذه المناهج يلاحظ ان النظريات والمفاهيم العلمية والاشكال المنطقيةوالبديهية تسبق بكثير في نموها وتطورها الممارسة الفعلية لها وتطبيقها في مجال تخطيط العلوم والتكنولوجيا وتحديد اولوياتها وان اغلب المناهج الكمية منها تحتاج الى توافر الكثير من المعلومات والبيانات التي قد توحي بعدم الجدية • ويحتاج الامر حاليا لعمل اطار نظم لتحليل وتقييم هذه المناهج ومدى فائدتها الفعلية في تخطيط نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية وتحديد اولوياتها •

وبجانب الضعف الموجود حاليا في هذه المناهج فان المشتغلين بالتخطيط يعولون الكثير عليها وهذا يشكل حلما بعيدا عن الواقع، وهناك رغبة لديهم في خلق وضع تكنوقراطي لا بد من الوصول اليه ، حيث يمكنهم امداد النماذج الموضوعة بالمعلومات للحصول على الاولويات ومستوى مواردها ومشروعاتها وهذا ما لم يحدث ابدا •

وفي الواقع العملي لتحديد الاولويات يتواجد بعض القواعد المعمول بها والتي تعطي بعض الخطوط التوجيهية الرئيسية في هذا الصدد مثل :

القاعدة الاولى :

وتركز على تنويع مصادر الاولويات بقدر الامكان ، واختيار كافة مبادرات افراد المجتمع العلمي والتكنولوجي ، وقبول الطلبات التي يتقدم بها المنتفعون بالبحوث العلمية والتكنولوجية، واحتياجات السياسات الحكومية الواردة في خطة التنمية، وحصر المشكلات المتوقعة على المدى البعيد ، والمجالات التي تظهر على المدى القريب للمشكلات الاقتصادية والاجتماعية وهكذا • ويتم تحديد الاولويات هنا لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية من خلال تفاعل وتفاهم كل القوى المؤثرة فيها وليس من خلال تفسيرات وآراء وتحيز المخططين العلميين والحكوميين •

القاعدة الثانية :

وتأخذ بعدم التركيز على اعتبار خطة التنمية هي المصدر الوحيد للاولويات لانه لا يوجد حتى الان علاقات اوتوماتيكية بين اولويات التنمية واولويات البحوث العلمية والتكنولوجية، وان العامل والنطاق الزمني لكل منهما مختلف تماما • ومن هنا فان التركيز الكامل على خطة التنمية قد يحرم النشاطات العلمية والتكنولوجية من عطائها الكامل للمجتمع وعدم توافق المعلومات والنتائج مع الاهداف القائمة •

ومن الامور العامة في اقرار الاولويات هو تحديد وتعبئة الموارد المادية والبشرية اللازمة لتنفيذها وهذا الموضوع يسبب مشكلة لجماعة المخططين حيث ان نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية لها قدرات متجددة على استنفاذ الموارد المتاحة، وان الحد الادنى لذلك هو استكمال تنفيذ البرامج الجارية او المقترحة • ومن هنا فان النشاطات الجديدة لا يمكن ان تقرر لها حدود للموارد المطلوبة، ويمكن فقط ترشيد الاستخدامات والامكانات المتاحة بواسطة مجموعة من القيادات العلمية والفنية والادارية القادرين على توجيهها لتحقيق الاهداف دون فاقد •

ومما سبق يتبين في الوقت الحاضر وجود عقبات عدة لتطبيق المناهج العلمية المعروفة في عمليات تخطيط نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية كما لا يوجد حلولا جاهزة وواقعية ومعترف بها لمشكلات تحديد الاولويات ورصد مواردها ، وان اقصى ما يمكن ان نتوقعه هو قدرة المجتمع العلمي والتكنولوجي على تقديم الايضاحات والخبرات في مجالات الموضوعات المطروحة التي تساعد المخططين والمسؤولين عن اتخاذ القرار في الوصول الى الاولويات المناسبة لخدمة قضية التنمية •

و) اختيار وادارة مشروعات البحوث

ان موضوع اختيار وادارة مشروعات البحوث التي تنبثق عن الاولويات هو مجال واسع للدراسة وله نظرياته ومفاهيمه ، والتطبيق فيه اقرب ويمر ذلك في مراحل عديدة :

١• الاختيار •
٢• التخطيط ورصد الموارد •
٣• برنامج العمل •
٤• التنفيذ •
٥• المتابعة والتقييم •
٦• الاستفادة من النتائج •

والمشتغلون في ادارة البحوث والتطوير والادارة العليا لمراكز ومؤسسات البحث العلمي لديهم خبرات مكتسبة في هذا الصدد •

وعلى المخططين ومتخذى القرارات عند اختيار واقرار الاولويات ووسائل تنفيذها ان لا يتغافلوا عن اثر الاوضاع الاجتماعية والثقافية التي تنمو فيها العلوم والتكنولوجيا حيث انها جزء لا يتجزأ من مجمل النشاطات الوطنية وان تستجيب لظروف المجتمع المتغير مع التركيز على توفير الاحتياجات الضرورية لافراده ، وهناك ضرورة ان لا تنسلخ النشاطات العلمية والتكنولوجية عن هذا التفاعل المنشود بينها وبين عامة الشعب ومشكلاته •

ويمكن القول بصفة عامة انه مهما كانت الاختلافات في تركيب ونظام وضع السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الدول المختلفة فان هناك ثلاث مستويات تتولى مسؤولية اتخاذ القرارات بالنسبة لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية وتحديد اولوياتها ، كما انها تكون مسؤولة عن التنفيذ وتحقيق الاهداف وهذه المستويات هي :

أ) **مستوى وضع السياسة العامة**

وتحدد فيه الاهداف الوطنية وتقرر الاولويات والخطوط الرئيسية لرصد الموارد لقطاعات البحوث والتطوير المختلفة، وهي وظيفة سياسية على المستوى الوزارى مدعمة بجهاز استشارى للعلوم والتكنولوجيا •

ب) **مستوى وضع البرامج**

ويتم من خلال مجالس البحوث النوعية ومجموعات وزارة التخطيط ومجالس وادارات مراكز البحوث الصناعية والزراعية والطاقة والصحة والنقل وغيرها، ومن هذا المستوى يتم ترجمة الخطوط الرئيسية للاولويات ومواردها واعتماداتها المالية الى برامج ومشروعات بحوث تفصيلية •

جـ) **مستوى التنفيذ**

ويتم فيه تنفيذ المشروعات من خلال مراكز ومعاهد البحوث واقسام البحوث في الجامعات ووحدات البحوث بقطاعات الانتاج والخدمات وغيرها، عن طريق عقود بحثية مع تلك الهيئات •

وهذه المستويات سارى العمل بها في المجتمعات المتقدمة على مختلف مذاهبها السياسية مع مراعاة ان الدول الرأسمالية لا تشجع كثيرا اقامة مراكز ومختبرات حكومية للبحوث، وتميل الى تشجيع البحوث في القطاعات الخاصة والجامعات وحيثما توافرت الخبرات والامكانيات وما زال امام الدول النامية شوط كبير لممارسة هذه النشاطات في مستوياتها الثلاثة بكفاءة وقدرة ذاتية •

(III) تحديد الاولويات على المستوى الوطني

لقد نجحت اغلب الدول الصناعية المتقدمة في الاستفادة من تطبيقات العلوم والتكنولوجيا واستمرار نموها دعما للتقدم الاقتصادى والرفاهية الاجتماعية ويظهر اهتمامها بذلك في التالي :

أ) زيادة مضطردة في الانفاق والاستثمار في مجالات البحوث العلمية والتنمية التجريبية وتدريب الافراد والعلماء والمتخصصين •

ب) مواصلة الدراسة المنظمة للمشكلات والقضايا العلمية والفنية والتكنولوجية من اجل وضع وصياغة سياسات واضحة وواقعية للعلوم والتكنولوجيا •

جـ) تحديد الواجبات والاولويات لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية في اطار كمي وكيفي طبقا لمعايير ومناهج تتمشى وامكانيات التنفيذ وتحقيق النتائج •

وقد ظهرت جهود مماثلة في بعض الدول النامية ولو انها غير كافية فقد حققت بعض النجاحات في عدد من الدول في القارات المختلفة ومثال ذلك الهند في آسيا ورومانيا في اوروبا •

١ • <u>الهند</u>

تعتبر الهند الدولة الثالثة في العالم من حيث عدد الافراد العلميين ومراكز البحوث والانتاج العلمي واستطاعت ان تحقق تقدما في بعض المجالات العلمية كالطاقة النووية والانتاج الزراعي وكذلك في المجالات التكنولوجية مثل الصناعات الثقيلة والمتوسطة •

وتخطيط نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية فيها ووضع اولوياتها اخذ طريقين خلال العشر سنوات الماضية • ففي مراحله الاولى بدأ عن طريق جمع مشروعات البحوث من المراكز والجامعات والوحدات البحثية ثم قامت المجالس النوعية بالتنسيق بينها واقرار اولوياتها وعرضت على الحكومة لاقرارها • ثم بدأت الهند في السبعينات الى الاتجاه المركزي في تخطيط هذه النشاطات •

ومنذ عام ١٩٥١ تواصل الهند بان يكون لها مع كل خطة تنمية اقتصادية خطة موازية لها وجزءا منها للتنمية العلمية والتكنولوجية • وكان التأكيد في الخطط الاولى الثلاث على دعم القاعدة العلمية والتكنولوجية بصفة عامة (ليس فقط لنشاطات البحوث والتطوير) مع التزام هذه الجهود بالعمل على التقدم الاجتماعي والثقافي في الهند • ثم اخذت هذه البداية الخطة الرابعة ١٩٦٩ ــ ١٩٧٤ تتجه نحو مركزية التخطيط العلمي والتكنولوجي • وقد واكب تلك الخطط عقد ثلاث مؤتمرات وطنية واسعة لدراسة دور العلوم والتكنولوجيا في المجتمع وتحديد اولويات نشاطاتهما وذلك في اعوام (١٩٥٨، ١٩٦٣، ١٩٧٠) وقد اوصى المؤتمر الاخير بانشاء لجنة وطنية للعلوم والتكنولوجيا تتولى مهام وضع الخطة العلمية والتكنولوجية والاشراف على تنفيذها • وقد تحقق اقامة هذه اللجنة في عام ١٩٧١ وتنظم اعمالها سكرتارية فنية على مستوى عال اطلق عليها بعد انشائها في نفس العام الهيئة او الادارة العامة للعلوم والتكنولوجيا وباشر كلاهما لوضع الخطة المنشودة بحيث تؤدى الى صياغة برامج محددة ومجالات معينة للتنمية التكنولوجية لدعم الجهود الاقتصادية والاجتماعية •

ويمكن ايجاز التنظيمات والخطوات التي اتخذت في سبيل وضع هذه الخطة في ما يلي :

ر

أ) مسؤوليات التخطيط

تولت اللجنة العليا للتخطيط وضع خطة التنمية الاقتصادية الخامسة للاعوام ١٩٧٤ ـ ١٩٧٩ بينما قامت اللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا بوضع الخطة العلمية والتكنولوجية للفترة نفسها ، وتتألف هذه اللجنة من ١٢ عضوا من الشخصيات البارزة والمستقلة بالاضافة الى عشرة اعضاء آخرين من المستشارين في اللجنة الوزارية للعلوم والتكنولوجيا التابعة لمجلس الوزراء • وتعقد اللجنة الوطنية اجتماعاتها برئاسة رئيس الوزراء •

ب) اساس وضع الخطة

قامت مجموعة عمل مكونة من عشرة خبراء من اعضاء اللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا ولمدة ١٢ شهرا باعداد وثيقة مستفيضة عن الخطوط العريضة لاطار ومقومات الخطة العلمية والتكنولوجية الخامسة واعتبرت هذه الوثيقة مرجعا اساسيا لوضع الخطة •

ج) ترتيبات وضع الخطة

قامت اللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا وفي ضوء الوثيقة سالفة الذكر بتشكيل ٢٧ لجنة قطاعية وحوالي ٢٥٣ مجموعة عمل تخطيطية من العلماء والتكنولوجيين (من غير موظفي الحكومة) مع دعمها بالاستشارات المطلوبة من قبل الاقتصاديين والمختصين بشؤون الادارة، وكانت مهمة هذه اللجان ومجموعات العمل هو اقتراح ووضع الخطط القطاعية لنشاطات العلوم والتكنولوجيا •

ثم عرضت الخطط القطاعية التي اعدتها هذه اللجان القطاعية ومجموعات العمل على اللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا فقامت بوضعها في صورتها النهائية وضمنتها الخطة العامة للعلوم والتكنولوجيا ثم عرضت الخطة العامة على لجنة العلوم والتكنولوجيا بمجلس الوزراء فوافقت عليها واعتمدتها من المجلس واصبحت سارية المفعول • ويتم تطوير هذه الخطة سنويا بناء على توصيات يصدرها اربعة وعشرون مجموعة عمل قطاعية •

ولقد تركزت ٦٠٪ من الاولويات في قطاعات الموارد الطبيعية والوقود والقوى والزراعة والطاقة الذرية والفضاء والالكترونيات والصناعات الثقيلة والنقل ودعم البحوث كما ان سبعة وزارات وهيئات استوعبت تحمل تنفيذ اكثر من ٥٠٪ من هذه الاولويات وهي مجلس البحوث العلمية والصناعية والمجلس الهندسي للبحوث الزراعية وهيئة الطاقة الذرية وهيئة الفضاء ومؤسسة التعلم والتكنولوجيا ووزارة الصناعات الثقيلة ووزارة الرى والقوى •

٢ • رومانيا

ان رومانيا مثلها مثل بقية الدول الاشتراكية تخضع نشاطاتها الاقتصادية والاجتماعية والعلمية والتكنولوجية للتخطيط المركزى وفق خطط بعيدة المدى (١٥ ــ ٢٠ عاما) ثم خطط خمسية وسنوية تنفيذية •

واختيار الاولويات يكون جزءا هاما في بناء الخطة او برامج البحوث العلمية والتنمية التكنولوجية والتي تحدد على اساس الخطوط الرئيسية العامة التي يتضمنها برنامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية طويل المدى والذى يقره المؤتمر العام للحزب الشيوعي الروماني •

وقد وضعت رومانيا خطتها الخمسية الاولى للاعوام ١٩٦٦ ـ ١٩٧٠ بواسطة المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا ولجانه ومجموعات عمله المتخصصة ثم قام المجلس باعداد برنامج لمدة عشرة سنوات ١٩٧٠ ـ ١٩٨٠ للبحوث العلمية والتنمية التكنولوجية ينفذ على مرحلتين كخطتين خمسيتين وفي نفس الوقت وضعت مجموعة مبادئ لزيادة فاعلية السياسة العلمية والتكنولوجية، ودور العلوم والتكنولوجيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية واهم هذه المبادئ :

أ) متابعة توجيه نشاطات البحوث لحل مشاكل الانتاج وزيادته •

ب) التركيز على مجالات البحوث والتطوير التي تخدم قطاعات الاقتصاد الروماني التي تتوفر احتياجاتها محليا •

جـ) سرعة استغلال نتائج البحوث في الدورات الانتاجية لزيادة فعاليتها •

د) اعادة تنظيم وحدات البحوث والتطوير بحيث تعتمد على نفسها في مواردها المالية •

هـ) ضرورة اسهام رومانيا في النظام الدولي لتقسيم العمل في مجالات العلوم والتكنولوجيا •

وقد ازدادت هذه المبادئ التي اقرها الحزب والحكومة عمقا وايضاحا بواسطة المؤتمر الوطني للبحوث العلمية والتصميم والذى عقد في عام ١٩٧٤ وذلك باصدار سلسلة من الضوابط العلمية لزيادة فعالية دور العلم والتقدم التقني في بناء المجتمع الاشتراكي •

ومن هذه الخطوات المتتالية اصبح برنامج البحوث العلمية والتنمية التكنولوجية للاعوام ١٩٧١ ـ ١٩٨٠ يتضمن العديد من البنود التي

شملتها خطتي التنمية لنفس الفترة والاولويات الواردة في هاتين الخطتين تتمثل في التالي :

الخطة الاولى

أ) زيادة القدرات الوطنية للمواد الخام وموارد الطاقة .

ب) تنمية التكنولوجيات الجديدة .

ج) تنمية بناء المعدات الجديدة والاجهزة والالات التي تساعد على امتصاص التكنولوجيا المتقدمة .

د) انتاج الموارد الجديدة .

هـ) تنمية وتحسين الانتاج الزراعي والحيواني .

و) دعم النشاطات التي تؤدى الى تحسين انماط الحياة والصحة العامة وحماية البيئة .

ز) دعم البحوث الاساسية في بعض المجالات القائدة للتطوير العلمي والتكنولوجي .

الخطة الثانية

وتغطي نشاطات البحوث والتطوير وتضم حوالي ٦٠٠ مجالا وهدفا لخدمة احتياجات التنمية وخاصة في المجالات التالية :

أ) بناء الالات .

ب) الهندسة الكهربائية والالكترونية .

ج) الميتاليرجى (بحوث الفلزات) .

د) التعدين والبترول والجيولوجيا .

هـ) الصناعات الخفيفة .

و) مواد البناء والتشييد .

ز) الزراعـــــة .

ح) الرعاية الصحيـــــة .

ط) النقل والمواصـــلات .

ى) العلوم الادارية والاعلاميات والاقتصاديات .

هذا وتتضمن الخطة نشاطات البحوث الاساسية التي تعمل على تقديم حلول لمشكلات واهداف خطة التنمية للاعوام ١٩٨١ ـ ١٩٨٥ وخاصة فـــــي مجالات الفيزياء والكيمياء والعلوم الحياتية .

ان الترتيبات التي تتولى تحديد الاولويات تتمثل في مجموعات عمــل على المستويات المختلفة التالية :

أ) اعضاء المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا الذى يعقد جلساتـــه عدة مرات في العام ويقوم بخدماته ودراساته الهيئة التنفيذيـــة للمجلس وهم من كبار العلماء ورؤساء الاكاديميات العلمية ومعاهــد البحوث المركزية والمسؤولين في قطاعات الانتاج والخدمات والتعليـم، كما للمجلس مجموعات عمل في التنبؤ والتخطيط والتمويل للبحوث العلمية والتكنولوجية .

ب) اللجنة الوطنية للتخطيط .

جـ) لجنة العلوم بمجلس الوزراء .

د)   لجنة المجلس الاعلى للتنمية الاقتصادية والاجتماعية •

هـ)   المجلس الوطني الاعلى (البرلمان) •

هذا ويقوم المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا بعقد مؤتمر عام على المستوى الوطني كل ٤ ــ ٥ سنوات يجتمع فيه العلماء والباحثون والاخصائيون في المجالات العلمية والتكنولوجية ويقوم بتحليل النتائج التي تحققت خلال سنوات الخطة ويضعون الاتجاهات الرئيسية للنشاطات المستقبلية آخذين بعين الاعتبار احتياجات الدولة الاقتصادية والاجتماعية والاتجاهات العالمية في العلوم والتكنولوجيا •

(IV) تحديد الاولويات على المستوى الدولي

اصبح من الضرورات الحتمية في عالم اليوم ان يعتمد بناء القدرات الوطنية العلمية والتكنولوجية، وخاصة في الدول النامية، على مدى النجاح الذى تحققه الدولة في اقامة علاقات علمية وتكنولوجية وطيدة بينها وبين العالم الخارجي ويرجع ذلك لعدة اسباب منها :

أ) ظاهرة اعتماد الدول على بعضها البعض خاصة في مجالات التجارة المختلفة والنقل والمواصلات وتبادل الافراد والعمالة •

ب) ان هناك مجالات للبحوث العلمية والتكنولوجية الحديثة تتطلب جهودا كبيرة وتكاليف باهظة ومجموعات من الفرق البحثية والاجهزة والمعدات وغيرها من الوسائل الشديدة التعقيد والتطور مما لا يتاح توفره او القدرة عليه من قبل دولة واحدة او مجموعة من الدول نظرا لظروفها الاقتصادية او نقص الخبرة فيها • وتوجد في هذا الصدد مشروعات البحوث الاستراتيجية والتقدم التكنولوجي المعاصر والمشكلات العاجلة مثل مشاكل نقص الغذاء ومصادر الطاقة وتوفر المياه العذبة ومشاكل التصنيع واستغلال الثروات الموجودة في البحار والمحيطات واستكشاف الفضاء •

ج) ان هناك مجالات للبحوث ذات اهمية مشتركة للدول مثل الارصاد الجوية وطرق ووسائل المواصلات والنقل العالمي والهيدرولوجيا ومقاومة الامراض سريعة الانتشار وتلوث البيئة وغيرها •

د) تعميق مفهوم المصلحة المشتركة وكسر الاحتكارات الاجنبية •

•

هـ) مواجهة التصاعد السريع في تأثير المتغير التكنولوجي والعلمي وانعكاساته على ظروف الاستراتيجية العالمية وانماط التعامل الدولي بين الدول بعضها البعض وان تأثير هذا المتغير وحجم نموه والطفرة الهائلة فيه له خطورته على كل دولة من حيث امنها واقتصادياتها وذلك كنتاج مباشر لانتاج الاسلحة النووية والجهود المكثفة لتنويع ترسانة اسلحة الحرب من اسلحة استراتيجية وتكتيكية لتلائم الانواع المختلفة من الصراعات والمجابهات الدولية والاقليمية فضلا عن ان المتغير التكنولوجي والعلمي هو احد الاعمدة الرئيسية في عنصر الوفرة في الانتاج الاقتصادى ودعم المجموعات الاقتصادية الدولية •

و) رغبة العلماء والتكنولوجيين في محاولة اللحاق والتعرف على احدث المكتشفات العلمية والتكنولوجية وتسخيرها لخدمة القضايا او المكاسب الذاتية •

ز) توجد صفات مشتركة بين عدد من الدول في بعض المناطق الجغرافية ليس فقط من حيث ظروف المناخ والبيئة والموارد الطبيعية بل ايضا من النواحي الاجتماعية والاقتصادية والثقافية وهنا تكون احتياجاتهم العلمية والتكنولوجية واحدة على المستوى الاقليمي والعمل الجماعي فيها ذو مكسب لكل الاطراف•

ح) لما كان ٩٠٪ من المقومات العلمية والتكنولوجية يمتلكها ما يقرب من عشرين دولة متقدمة وان البقية الباقية موزعة بغير تساوى على بقية العالم، فان الدول النامية لا تجد امامها غير السعي لدى تلك الدول لتدريب ما تحتاجه من الخبراء والاختصاصيين وطلب المعونات الفنية والعلمية، هذا بالاضافة الى ان مشكلات نقل التكنولوجيا ومواءمتها وتنميتها تهيمن عليها الدول المتقدمة •

ونجد ان النشاطات العلمية والتكنولوجية وتحديد اولوياتها على المستويات الاقليمية والدولية اصبحت تتأثر بثلاثة دوافع رئيسية :

أ) الدوافع السياسية •

ب) الدوافع الاقتصادية •

ج) الدوافع الامنية والدفاعية •

والعمل الجماعي والتعاون العلمي الدولي قد مر بثلاثة مراحل في تاريخنا المعاصر هي :

أ) لما كان العلم وحدة لا تتجزأ له نفس القيم والمعايير في كل الدول ولا يتأثر بالجنس او باللغة او العقيدة او المزاج النفسي ومع ان لشخصية العالم تأثير على عمله الا ان للعلم ضمانات تصحح مساره بشكل مستمر وتحقق له هذا الانتشار الواسع على المستوى العالمي وتكسبه صفة جماعية لا شخصية لذلك ومنذ القرن التاسع عشر كان التعاون بين رجال العلم قائما بواسطة دوافعهم الذاتية او عن طريق معاهدهم واكاديمياتهم وجامعاتهم •

ب) اما المرحلة الثانية فهي التي تحول فيها التعاون العلمي الدولي باهدافه النبيلة من اجل المعرفة واصبح يتأثر بالدوافع السياسية والاقتصادية خاصة بعد ان تحققت الحكومات من الفوائد المؤكدة التي يحدثها علميا في الداخل وفي العلاقات الخارجية، ومن هذه المرحلة بدأ ظهور تشجيع الحكومات للعلماء للاشتراك في المنظمات غير الحكومية ثم بدأت نفسها في اقامة المنظمات الحكومية التي تضم عددا من الدول بينها قدر كاف من التفاهم السياسي والاقتصادى ورغبة في التعاون العلمي • وهي ايضا المرحلة التي صاحبت انشاء المنظمات الدولية الحكومية والتي بدورها بدأت تأخذ بعين الاعتبار ضرورة اشتراكها في مجالات التعاون العلمي والتكنولوجي الدولي والاقليمي •

جـ) اما المرحلة الثالثة وهي التي نمر بهاالان والتي اصبح فيها التعاون والتنسيق والتكامل بين الدول يشمل المزيد من نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية ويمكن تمييزه الى ثلاثة انواع :

١) طبقا للمهام والوظائف المطلوبة مثل تبادل المعلومات والتنسيق منعا للتكرار وتعبئة الموارد ثم برامج البحوث المشتركة •

٢) طبقا للاوضاع القانونية التي تربط بين الدول وهذا يمكن ايضاح وضعين اساسيين :

الاول : المنظمات غير الحكومية وهي تنشأ بناء على دوافع ذاتية من المجتمع العلمي كل في فرع اختصاصه مثل الاتحادات والجمعيات العلمية وهي تركز دائما على نشاطات تبادل المعلومات والخبراء والدارسين وعقد الحلقات والندوات والمؤتمرات العلمية وهي كثيرة العدد وتبلغ حوالي ٢٥٠ منظمة، وقليل جدا منها من يتولى تنفيذ برامج بحوث مثل المجلس الدولي للاتحادات العلمية الذى تدعمه ماديا منظمة اليونسكو فيقوم بتنسيق عدد من البرامج تتولى تنفيذها الاتحادات العلمية تحت اشرافه مع الاكاديميات ومراكز البحوث في الدول المختلفة • ويتبع هذا المجلس لجنة دولية تسمى " لجنة العلوم والتكنولوجيا في الدول النامية " يشترك في عضويتها واحد وثلاثون دولة نامية وممثلون عن اربعة وعشرين هيئة اخرى من دول العالم المختلفة • ولهذه اللجنة دراسات في السياسات العلمية والتكنولوجية والاولويات في الدول النامية، وهذه المنظمة عقدت حتي الان ما يقرب من ثلاثين مؤتمرا دوليا تناولت في بعضها قضايا

خاصة بالعلوم والتكنولوجيا في الدول النامية، والمنظمات غير الحكومية تقام دائما في صورة اتحاد او جمعية وتخضع تماما لقوانين البلاد التي تتواجد فيها دون اية مميزات، وهي محدودة القدرات من حيث التمويل وعدد المشتغلين فيها •

الثاني : المنظمات الحكومية وهي تنشأ بناء على رغبة الدول وتختلف في حجمها وعدد الدول المشتركة فيها وتبلغ حاليا حوالي خمسين منظمة ويوجد بينها إختلافات عديدة من حيث طرق التكوين والتنظيم وطرق العمل والوظائف •

٣) طبقا للتوزيع الجغرافي ويمكن تمييزها فيما يلي :

أ) منظمات عالمية او برامج دولية وتتمثل في الامم المتحدة ووكالاتها المتخصصة مثل اليونسكو والفاو واليونيد و الويبو والاتكتاد وغيرها • او مؤسسات عالمية حكومية خارج الامم المتحدة مثل المكتب الدولي للموازين والمقاييس والمكتب الدولي للهيدرولوجيا والمعهد الدولي للبريد •

ب) منظمات اقليمية او برامج مثل منظمة الدول الامريكية ومنظمة الوحدة الافريقية والسوق الاوروبية المشتركة ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية والجامعة العربية وغيرها •

جـ) اتفاقات ثنائية او متعددة الاطراف بين الدول وتنص هذه الاتفاقات على التعاون العلمي والتكنولوجي بما فيه من مشروعات مشتركة او في المجالات الثقافية والفنية ثم الاتفاقيات في المجالات الصناعية •

وتقوم المنظمات الحكومية الدولية او الاقليمية ذات الصلة بنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية بمهام رئيسية هي :

أ) التقريب والتفاعل بين العلوم والتكنولوجيا المتقدمة والاوضاع الاجتماعية والاقتصادية في الدول الاعضاء فيها حيث قد يكون ذلك صعبا في متناول تلك الدول بمفردها •

ب) التنسيق بين مراكز البحوث العلمية وبرامجها •

ج) وضع برامج البحوث المشتركة •

د) انشاء مراكز ومعاهد البحوث الدولية والاقليمية •

هـ) دعم نشاطات النشر العلمي والفني •

واما ابعاد التعاون الدولي الحالي في مجال نشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية يتمثل في نوعياته وموارده كالتالي :

أ) تشمل مجالات النشاط البحثي شقين :

١) البحوث الاساسية والاساسية الموجهة ويتم التعاون فيها على صورة عقد المؤتمرات الدولية والندوات العلمية ويبنى هذا النشاط غالبا الاتحادات الدولية والجمعيات العلمية وينفرد اليونسكو من بين منظمات الامم المتحدة بجهود معينة في هذا الصدد •

٢) البحوث التطبيقية وتشمل :

(i) بحوث البيئة وتشمل علوم البحار والهيدرولوجيا والجيوفيزيقا والفضاء •

(ii) بحوث الزراعة والتنمية الصناعية •

(iii) الابحاث المتقدمة والتكنولوجيا وخاصة في مجال الفيزياء النووية •
(iv) البحوث الصحية والبيولوجية •
(v) البحوث التربوية •
(vi) الخدمات العلمية والتكنولوجية •

ب) اما من حيث الموارد فان نشاطات التعاون الدولي اصبح لها بندا في ميزانية كل دولة يتراوح حجمة طبقا لوضع الدولة العالمي ودورها السياسي والاقتصادى• كما ان ميزانية المنظمات الدولية والاقليمية التي تسهم في هذه النشاطات اخذت تزداد باضطراد خلال العشرة سنين الماضية •

وتمارس هذه المنظمات عملها بشأن الاولويات عن طريق تشكيل مجموعات عمل متنوعة مثل :

١) لجان الخبراء والمستشارين التي تقوم باعداد الوثائق والدراسات الاساسية •

٢) لجان الخبراء الحكوميين ممثلي الدول الاعضاء •

٣) اللجان الدائمة والمجالس المتخصصة •

٤) المؤتمرات والندوات العلمية على النطاق الدولي والاقليمي

وهناك قلة منها من تعمل بالطرق والمناهج الكمية او النماذج المعقدة •

(٧) الا ولويات لمجموعة الدول العربية

أ) الا ولويات على المستوى الوطني

ان الا حوال العلمية والتكنولوجية السائدة في الدول العربية على اختلاف درجاتها الا قتصادية هي في جملتها الا حوال السائدة في بقية الدول النامية، وما نملكه من العلوم والتكنولوجيا العالية لم يصل بعد نسبة الواحد بالمائة • ومن المشاهد ان الوطن العربي قد حقق خلال الخمسة عشر سنة الماضية تقدما ملموسا في مجالات التعليم العالي والبحث العلمي ، كما زادت قدراته التكنولوجية في قطاعات معينة مثل الصناعة • ولكن هذا التقدم يعتبر ضئيلا بالمقارنة لما انجزته الدول المتقدمة او بعض الدول النامية في امريكا اللاتينية وآسيا في نفس الفترة وايضا لا يمكن مقارنته بالقياس للتطور السريع في حجم وعمق التقدم العلمي والتكنولوجي العالمي ، وهذا مما يوجب على الدول العربية ان تعمل على ملاحقته لتعوض ما فاتها وتقلل من حجم الفجوة بينها وبين الدول الا خرى •

ويمكن ايجاز الجهود التي بذلتها الدول العربية في مجال البنيات الا ساسية للعلوم والتكنولوجيا وترشيد نشاطاتها وتحديد اولوياتها في الفقرات التالية :

١) اذا نظرنا الى وضع السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا ووظائفها الا ربعة الا ساسية فان التحليل المبدئي لا هداف خطط التنمية الا قتصادية والا جتماعية في الدول العربية يشير الى الحاجة الملحة والدور الذى يمكن ان تؤديه العلوم والتكنولوجيا في تحقيق

تلك الاهداف خاصة في قطاعات الانتاج الزراعي والحيواني وتنمية المصادر المائية واستغلال وترشيد استخدام الموارد الطبيعية ومقاومة زحف الصحراء وبناء او استكمال القاعدة الصناعية، والاسكان والتعمير والنقل والمواصلات وغير ذلك • وبالتالي فكان من المتوقع ان تتضمن تلك الخطط ميزانياتها السنوية اولويات وبرامج لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية التي تخدم هذه القطاعات ولكن ذلك لم يحدث الا نادرا في بعض الدول العربية مثل السودان وجمهورية مصر العربية والاردن حيث يوجد نص صريح في خططها للتنمية او في ميزانياتها السنوية لهذا الغرض• وربما توجد بعض الاولويات وبرامج للبحوث العلمية في نطاق الميزانيات السنوية للوزارات الفنية في بعض الدول الاخرى• ويلاحظ في كل الحالات انه ما زالت حتى الان لا تتوافر الا جهود ضئيلة في اشتراك مخططي مشروعات التنمية مع العلماء والتكنولوجيين لترسيخ الاسلوب العلمي والتفهم الكامل لدور العلوم والتكنولوجيا في تنمية المجتمع وقدراته الاقتصادية• وبالتالي يغيب الحوار المشترك اللازم لوضع سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا كجزء من السياسة العامة للدولة او الالتزام ببرامج محددة للبحوث والتطوير وخطوات تنفيذها واستغلال نتائجها •

ومع هذا الموقف فقد كانت هناك خطوات الى الامام في هذا الاتجاه عندما انشأت حوالي احدى عشر دولة عربية جهازا مركزيا او لجنة قومية او هيئة مشتركة في كل منها تأخذ على عاتقها مهام وضع الخطط العلمية والتكنولوجية وترجمتها الى برامج ومشروعات للبحوث والتطوير والتنمية التكنولوجية وتحديد اولوياتها وتلك الدول

هي الاردن والجزائر والمملكة العربية السعودية والسودان والكويت والجمهورية العربية السورية والجمهورية العراقية وجمهورية مصر العربية ولبنان وليبيا وتونس بينما بقية الدول العربية الاخرى ليس بها مثل تلك الهيئات المركزية التي تتحمل تخطيط وترشيد استغلال الموارد العلمية والتكنولوجية المتاحة والتنسيق بينها وبين شقيقاتها من الدول العربية • ويمكن القول بانه حتى في الدول التي توجد بها مثل هذه الهيئات نراها لا تعمل دائما بصورة مرضية كما هو متوقع طبقا للواجبات الملقاة عليها سواء لنقص الامكانيات او لظروف داخلية معينة •

٢) فيما يخص مستويات التنفيذ الحالية نجد ان الجزء الاعظم من كادر هيئات البحوث يوجد في الجامعات والمعاهد العليا ويصعب استخدام هذه القوة الابتكارية والتجديدية في البحوث الموجهة ولكن يلاحظ ان هناك جهدا ملموسا في اجراء بعض مشروعات البحوث والتطوير ذات الطابع الوطني تقوم بها بعض مؤسسات ومراكز البحوث التي اصبحت متواجدة في اغلب الدول العربية، وتعمل هذه الدول ايضا على توفير المرافق والخدمات العلمية والتكنولوجية اللازمة لنشاطات البحوث مثل مراكز الاعلام العلمي والتوثيق والقياس والمعايرة وضبط الجودة والمسوحات المختلفة وصيانة الاجهزة العلمية •

٣) ان المهام المختلفة الواجب الاضطلاع بها على المستوى الوطني فيما يخص عمليات نقل التكنولوجيا ومواءمتها وتنميتها ما زالت في بدايتها او غير قائمة •

٤) ان الاعتمادات المالية التي تخصصها الدول العربية لنشاطات البحوث العلمية والتكنولوجية ما زالت محدودة ولا تمثل الا نسبة ضئيلة من اجمالي

الناتج القومي حيث تتراوح ما بين ١ر٠٪ الى ٤ر٠٪، اما على المستوى الاقليمي فانها تتكون من مبالغ رمزية اذا قيست بالمهام والواجبات المطلوب انجازها .

٥) ان الموارد البشرية العاملة في مجالات البحوث العلمية والتكنولوجية في الدول العربية قليلة العدد ومتنوعة المستوى التعليمي وهي تتراوح ما بين ٢٠٠ الى ٦٠٠ فرد في المليون من السكان وتعتبر نسبة ضعيفة لا تمثل الحد الادنى المطلوب توافره في وقتنا الحاضر والمقدر بالف فرد في المليون . ورغم هذه النسبة الضعيفة فهي ليست كلها تعمل في نشاطات البحوث والتطوير فلا يمثل هذا العمل الا جزءا من واجباتها . ويمكن القول بان نسبة الباحثين والعلماء والتكنولوجيين الذين يتفرغون لاعمال البحوث لا تزيد عن ٢٠٪ من الاجمالي الكلي ، هذا غير النقص الشديد في كادرات الفنيين ومساعديهم .

٦) هناك ظاهرة خلو اغلب الدول العربية من مسوحات دقيقة للطاقات العلمية والتكنولوجية المتاحة اليها ، وقلة من الدول العربية التي لديها الخبرة للقيام بهذا العمل وخاصة استخدام الوسائل الكمية في تقييمها ومقارنتها بالاوضاع القائمة في الدول الاخرى .

٧) ان المناخ العلمي المطلوب توافره للعمل البحثي الفعال ما زال ينقصه الكثير من الاحتياجات وخاصة طرق الادارة الحديثة والتنظيم المتطور وقواعد التنسيق والتكامل لاهمية العمل المختلفة وتوافر الحوافز والاهتمام الجاد من قطاعات الانتاج والخدمات باستخدام الاسلوب العلمي واجراء البحوث والتطوير وتطبيق النتائج .

ب) الاولويات على المستوى الاقليمي

يتناول هذا الموضوع ثلاث تنظيمات رئيسية في المنطقة العربية وهي

١) الامم المتحدة ووكالاتها ومكاتبها الاقليمية •

٢) الجامعة العربية ومنظماتها المتخصصة •

٣) اتحاد مجالس البحث العلمي العربية •

١) الامم المتحدة ووكالاتها ومكاتبها الاقليمية

قامت مجموعة من الخبراء بتكليف من اللجان التابعة للامم المتحدة في عام ١٩٧٢ بوضع (الخطة الاقليمية لتطبيقات العلوم والتكنولوجيا من اجل التنمية في الشرق الاوسط) واقرتها اللجنة الاستشارية والسكرتارية العامة للامم المتحدة في نيسان ١٩٧٣ وتغطي ١٢ دولة عربية فقط هي البحرين واليمن الديمقراطية والعربية والعراق والاردن والكويت ولبنان وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية وسوريا ودولة الامارات العربية المتحدة • واهم بنود هذه الخطة هي :

(i) السياسات والاجهزة المعنية بالعلوم والتكنولوجيا •

(ii) التعليم العلمي والتكنولوجي •

(iii) استخدام العلوم والتكنولوجيا في الموارد الطبيعية والزراعة •

(iv) استخدام العلوم والتكنولوجيا في التنمية الصناعية •

(v) استخدام العلوم والتكنولوجيا في التنمية الحضرية والاسكان •

(vi) استخدام العلوم والتكنولوجيا في انتاج الغذاء والبروتين •

(vii) استخدام العلوم والتكنولوجيا في القطاع الصحي •

وقد اشارت هذه الخطة الى تركيز نشاطات البحوث والتطوير في مجالات اخرى هامة هي :

- مقاومة التصحر وتنمية الموارد المائية عن طريق تحليل مياه البحر واستخدام الطاقة الشمسية ثم العناية بالثروة السمكية في البحار والمحيطات التي يطل عليها العالم العربي .
- التركيز على علوم وبحوث المستقبل الخاصة بالالكترونيات والحساب الالي والأتمتة والسبرناطيقا وتخزين المعلومات واسترجاعها .

قام المكتب الاقليمي لبرنامج الامم المتحدة للتنمية بوضع خطوط عريضة للنشاطات التنموية التي تلعب فيها نشاطات البحوث والتطوير دورا هاما وذلك في برنامجه لمنطقة الشرق الاوسط للفترة من كانون ثاني ١٩٧٥ وحتى كانون اول ١٩٨٠ والذى تضمن المجالات التالية :

١) دعم التعاون والتكامل الاقليمي وتمويل مشروعاته .
٢) الموارد البشرية .
٣) تنمية احواض الانهار .
٤) استغلال الاراضي وموارد المياه والثروة السمكية .
٥) البحوث التطبيقية ونقل التكنولوجيا .
٦) البيئة .
٧) مشروعات الدول النامية الاقل نموا في المنطقة .

ويقوم اليونسكو منذ عام ١٩٦٠ باجراء الدراسات وعقد الندوات والمؤتمرات الاقليمية في مجالي التعليم العالي والبحث العلمي والتكنولوجي في

الدول العربية والعمل على تطوير التعاون الاقليمي في تنمية السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا وتحديد اولوياتها وبرامج بحوثها ووضع ميزانياتها • وكان اول المؤتمرات الهامة الذى عقد في القاهرة عام ١٩٦٠ والثاني في بيروت في ايار ١٩٦٣ والثالث في الرباط عام ١٩٧٦، وقد تطرقت تلك المؤتمرات الى ادق التفاصيل فيما يجب عمله في النقاط التالية :

١) الخصائص الرئيسية للوضع القائم في الدول العربية فيما يخص السياسة العلمية والتكنولوجية واجهزتها والطاقات المتاحة والمتوقعة •

٢) مفاهيم ومناهج رسم السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا •

٣) التعاون الاقليمي والدولي وطرقه ووسائله واولوياته •

ولقد اصدرت تلك المؤتمرات من القرارات والتوصيات ما هو يكفي لو صرفت الجهود لتنفيذها لامكن للدول العربية ان تضيق الفجوة بينها وبين الدول المتقدمة •

ومن حيث الاولويات نجد ان مؤتمر بيروت قد اقترح خطوطا رئيسية للبحوث العلمية لدول المنطقة والتي يمكن تضمينها في خططها القومية وهي في المجالات التالية :

١) البحوث الزراعية والثروة الحيوانية •

٢) البحوث في مجال الموارد المعدنية والاراضي •

٣) الكيمياء الاساسية الصناعية والصناعات نصف الجاهزة •

٤) تنمية بحوث التصميم لتطوير الصناعات الا ستهلاكية •

٥) بحوث البناء والتعمير •

٦) التجهيز لمراحل التصنيع •

٧) العلوم الا جتماعية والا قتصاد التطبيقي والتاريخ واللغات •

٨) البحوث الا ساسية في مجالات العلوم المختلفة •

اما على مستوى التعاون الا قليمي فقد اقترح المجالات التالية :

١) تعليم وتد ريب البا حثين العلميين •

٢) بحوث المناطق القاحلة •

٣) مقاومة الا فات •

٤) تكامل العلوم الطبيعية والا نسانية •

٥) المراكز الا قليمية للاعلام العلمي والتوثيق •

واما كاستعرب الذ ى عقد في الرباط عام ١٩٧٦ فقد تناول تفصيليا كافة الجوانب الخاصة بالسياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا ووظائفها وتحد يد اولوياتها وبرامج التنفيذ واحتيا جاتها الماد ية والبشرية وركز على موضوع نقل التكنولوجيا والخد مات العلمية والتكنولوجية كما ابدى المؤتمر عناية خاصة لتحليل الوضع الراهن لنشاطات البحوث واجهزتها في الد ول العربية •

والقضية الثانية ذ ات الا همية التي د رسها المؤتمر كانت اولويات وآفاق التعاون الا قليمي في البحوث العلمية والتكنولوجية وركز على المجالات التالية :

١) دراسة الموارد المائية وتدبير شؤون المياه •

٢) ايكولوجيا الاراضي القاحلة وشبه القاحلة •

٣) الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيقية •

٤) البيئة البحرية وتنمية المناطق الساحلية •

٥) المصادر غير التقليدية للطاقة •

كما اعربت كثير من الدول العربية التي حضرت المؤتمر عن رغبتها في التعاون الاقليمي في مجال بحوث الموارد الطبيعية على ان تحدد كل دولة بادئ ذي بدء اولوياتها في هذا المجال • هذا وقد اصدر المؤتمر حوالي ٣٨ توصية شاملة في الموضوعات التي تمت دراستها ومناقشتها ، وتشرف حاليا على متابعة تنفيذها سكرتارية دائمة مقرها مدينة الرباط ومن بينها انشاء صندوق لدعم البحوث العلمية تبلغ ميزانيته المطلوبة حوالي (٥٠٠) مليون دولار، وقد تمت دراسة الجدوى لانشائه ونوقش في اجتماع خاص عقد في باريس من قبل اللجنة الخاصة الوزارية لهذا الصندوق وذلك تمهيدا لعرضه على المؤتمر القادم للوزراء العرب المسؤولين عن العلوم والتكنولوجيا • ويستمر مكتب اليونسكو الاقليمي للتعاون العلمي بين الدول العربية في رعايته لمشروعات التعليم العلمي والتقني ودعم بعض مشروعات البحوث ذات الاهمية للاقطار العربية •

وتقوم المكاتب واللجان الاقليمية لمنظمات ووكالات الامم المتحدة بتحديد اولويات العمل في مجال واجباتها وتخصصها وتعمل على تنفيذها بموارد وامكانيات مادية وبشرية سواء من الدول الاعضاء او من برامج وامكانيات الامم المتحدة نفسها •

٢) الجامعة العربيـــــة

ساهمت الجامعة العربية من خلال منظماتها المتخصصـــة في خلق الاحساس العام في الدول العربية باهمية العلوم والتكنولوجيا في معاونة خطط التنمية الاقتصادية والتقدم الاجتماعي مما جعـــل ظهور الرغبة لدى تلك الدول في ترجمة هذا الاحساس الى نوع مـــن الخطط والبرامج الوطنية والاقليمية وان تحدد المهام الرئيسية للتنميـة العلمية والتكنولوجية في كل دولة عربية بحيث تتضمن التالي :

أ) ضرورة وجود اجهزة لرسم السياسة العلمية •

ب) ارساء الاسس لتكون خطط العلوم والتكنولوجيا عناصر اساسيـــة ودائمة في خطط التنمية الوطنية قصيرة وبعيدة المدى •

جـ) دعم واستكمال الشبكات الوطنية لمؤسسات العلوم والتكنولوجيا •

د) تنمية الثروة البشرية ورعاية المجتمع العلمي والتكنولوجي •

هـ) خلق الوعي العلمي على كافة المستويات •

و) تدعيم التعاون العربي في مجالات التنمية العلمية والتكنولوجية •

ولقد كانت هذه القضايا موضع دراسة المؤتمر الاول للوزراء العـــــرب المسؤولين عن البحث العلمي ورؤسات المجالس العلمية في الدول العربيـة الذى عقد في بغداد في شباط ١٩٧٤ واصدر بشأنها عددا مـــــن القرارات والتوصيات الهامة • كما درس مؤتمر القمة العربي السابع المنعقـد في الرباط في تشرين اول ١٩٧٤ موضوع انشاء مؤسسة عربية للبحـــوث العلمية وكلف المجلس الاقتصادى ببحث هذا الموضوع • وقد اصـــدر

المجلس قراره رقم ٥٩٢ في ١٩٧٥/١/٨ الذى كلف فيه الامانة العامة للجامعة باعداد الدراسات اللازمة الخاصة بالموضوع. وقد قامت جماعة من الخبراء العرب تحت اشراف اليكسو في عام ١٩٧٦ باعداد دراسة تمهيدية عن انشاء هذه المؤسسة والتي شملت اربعة اجزاء رئيسية هي :

أ) تقديم عام يطرح القضايا العامة للتحولات المعاصرة للعلم وتنميته ودوره في خدمة التنمية الشاملة والقضايا المتصلة بنقل التكنولوجيا ثم اسس وضع الخطة العلمية والتكنولوجية .

ب) تطبيقات العلوم والتكنولوجيا في خدمة التنمية .

ج) اسس التنسيق العلمي على الصعيد العربي .

د) دراسة تمهيدية عن انشاء المؤسسة .

ويستخلص من هذه الدراسة ما يلي :

أ) تكون اولويات العمل في مجال البحوث العلمية والتكنولوجية في مجالات تنمية الموارد الطبيعية وتنمية موارد المياه والثروات المائية واستغلال الثروات الطبيعية غير المتجددة والتنمية الصناعية والاسكان والصحة والطاقة والتعليم وتخطيط التنمية والبنيات الاساسية للعلوم والتكنولوجيا . وقد جاء تحت هذه المجالات ما يقرب من ٢٥٠ موضوعا ومشروعا للبحوث والتطوير التي تهم النشاطات الوطنية والاقليمية وشبه الاقليمية .

ب) يكون نطاق برامج البحوث المشتركة في المجالات التالية :

(i) الربط بين احواض الانهار •

(ii) دراسة احواض المياه الجوفية •

(iii) دراسة مشاكل الامراض الصحراوية •

(iv) تطبيق التقنيات الحديثة في حصر الموارد الطبيعية غير المتجددة •

(v) اعمال التنبؤ الجوى •

(vi) برامج رصد تلوث مياه البحار •

(vii) بحوث الطاقة •

(viii) بحوث الغذاء •

(ix) بحوث التخطيط من اجل التنمية •

(x) البنيات الاساسية لتطبيقات العلوم والتكنولوجيا •

جا) يستطيع اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ان يلعب دورا كبيرا في تخطيط مثل هذه البرامج المشتركة وفي المعاونة على تنفيذها وفي التنسيق بينها وبين الهيئات العلمية الاجنبية والدولية ومنظمات جامعة الدول العربية •

د) ان قضية دخول الوطن العربي في مجال العلوم والتكنولوجيا الحديثة والمتقدمة وتطلعاته الى المستقبل تقتضى ان ينتقل الوطن العربي من مجرد جهود التنسيق الى التكامل العلمي والتكنولوجي وخاصة في المجالات التالية :

(i) علوم الطبيعة النووية وتطبيقاتها •

(ii) العلوم الالكترونية وتطبيقاتها •

(iii) علوم الفضاء وتطبيقاتها •

(iv) علوم البيولوجيا الجزئية •

هـ) تكون المهام الاولى للمؤسسة العربية للبحث العلمي عند انشائها والصندوق العربي لدعم البحوث العلمية والتكنولوجية هو توفير المقومات الاساسية التالية بخلاف الموارد المالية :

(i) تصور محدد لاولويات تطبيق العلوم والتكنولوجيا في مختلف المجالات •

(ii) تصور لاساليب وبرامج التنسيق العلمي العربي •

(iii) تصور تفصيلي لاحتياجات انشاء مراكز البحوث المتخصصة والبرنامج الزمني لتنفيذها •

وفي نطاق تحديد الاولويات على المدى الطويل فقد قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم خلال عام ١٩٧٨ بتبني اجراء دراسة توقعية عن اوضاع العلوم والتكنولوجيافي عام ٢٠٠٠ في العالم العربي، وقد شكلت لهذا الغرض فريق عمل من الخبراء ليقوم بالتحضير والاتصال والمتابعة الى جانب مشاركته العلمية في الكتابة والاشراف على الدراسة •

٣) اتحاد مجالس البحث العلمي العربية

رغم التوصيات والقرارات العديدة التي صدرت من المنظمات العربية والاقليمية والدولية بشأن اولويات العمل في مجال البحوث العلمية والتكنولوجية فان الجهد الذى بذل في سبيل اخراجها الى حيز التنفيذ يكاد يكون معدوما • وقد ركز اتحاد مجالس البحث العلمي العربية جهده منذ اوائل عام ١٩٧٧ للعناية بهذا الموضوع واتخذ في سبيل ذلك الاتجاهات التالية :

أ) اعتبار مشروع دراسة الاولويات احد الموضوعات الهامة الواجبة التنفيذ وطلب الاتحاد من الدول الاعضاء وغيرهم المساهمة في هذه الدراسة حتى تكون واقعية وقابلة للتنفيذ • واقر في اجتماعه في كانون اول ١٩٧٨ مشروع هذه الدراسة والتمويل اللازم لتنفيذها خلال عامي ١٩٧٩ و ١٩٨٠ •

ب) الاسهام الفعال في اعداد الورقة العربية، ووجهة وموقف الدول العربية من نشاطات مؤتمر الامم المتحدة للعلوم والتكنولوجيا من اجل التنمية •

جـ) التركيز على اولويات ومشروعات بحوث تهم الدول العربية مثل الخريطة الزلزالية والاستشعار عن بعد ونقل التكنولوجيا •

د) عقد الحلقات والندوات العلمية والمتخصصة لاستقصاء الاولويات الهامة على المستويات القطاعية •

هـ) بذل الجهود والتعاون مع المنظمات الاقليمية والدولية الاخرى التي تهتم بموضوعات الاولويات •

ويعتبر هذا الجهد مدخلا طيبا للعمل العربي الجاد رغم حداثة نشأة الاتحاد وامكانياته البشرية والمادية المتواضعة •

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
تونس

الجمعية العلمية الملكية
عمان

ندوة

" تقنيات دراسة الطاقات العلمية
والتكنولوجية وتحديد الاولويات
للتنمية في الدول العربية "

٢ ــ ٦ حزيران ١٩٨١
عمان

منهج علمي لتحديد اولويات العلوم
والتكنولوجيا من اجل التنمية

منهج علمي لتحديد اولويات العلوم والتكنولوجيا من اجل التنميــــة

تهدف هذه المذكرة الى وصف مختصر للطريقة الفنية المتبعة من قبـــل اليونسكو والخطوات الضرورية لوضع دراسة لتحديد اولويات العلوم والتكنولوجيـــا ودورها في التنمية •

لعدة سنوات سابقة طورت سكرتارية منظمة اليونسكو طريقة ملائمة لتحديـد اولويات العلوم والتكنولوجيا بمساعدة مستشارين اخصائيين بناء على طلب مقدم مـن اللجنة الاستشارية للامم المتحدة حول تطبيق العلوم والتكنولوجيا UNACAST للتعرف على الاحتياجات المؤسسية في العلوم والتكنولوجيا في الدول النامية وقـد ادى تطبيق هذه الطريقة في عدد من الدول الى ادخال تحسينات مستمرة عليها •

تهدف الطريقة الى معرفة حقول الاولويات للنشاطات العلمية والتكنولوجية، سواء في الابحاث او نقل التدريب، والتي تظهر نتيجة لاولويات التنمية • ويمكـن التوصل الى هذه المعرفة بواسطة تقييم العلاقة ما بين الحقول العلمية والتكنولوجيـة واهداف وبرامج التنمية الوطنية • ويتم التوصل الى هذا التقييم بواسطة فريقين مـن الخبراء يتم جمعهم من الادارات والوزارات الحكومية والمؤسسات العلمية في البلاد •

وينتج من تطبيق هذه الطريقة مجموعة من الاشكال والخطوط العريضـة توضح العلاقة النسبية للحقول العلمية والتكنولوجية من اجل التوصل الى تحقيـق الاهداف التنموية من جهة، والاعتماد النسبي لاهداف التنمية على الحقول العلميـة والتكنولوجية من جهة اخرى • ويمكن استخدام هذا الناتج من قبل الاجهزة المسؤولـة عن رسم السياسات العلمية والتكنولوجية لاشتقاق الهيكل العام للتخطيط ووضـع

الميزانيات للبرامج العلمية والتكنولوجية من قبل الادارات الحكومية، مؤسسات التعليم العالي، المؤسسات والهيئات ذات العلاقة بنقل التكنولوجيا • ولا بد ان يرتبط بهذه الدراسة تحليل آخر للامكانات والطاقات المتوفرة في البلاد •

الطريقة

في محاولة التعرف على علاقة العلوم والتكنولوجيا فمن المنطق ان ينطلق التحليل من قائمة تحدد الاهداف الوطنية للتنمية، والتي تشكل الفرضية الاساسية للعمل بالدراسة • ولا بد لهذه القائمة من ان توضع بطريقة تسمح بتحديد ذى معنى للعلاقة السببية ما بين الاهداف التنموية من جهة ومدخلات العلوم والتكنولوجيا من جهة اخرى •

ولهذا فان الخطوة الاولى في الدراسة هي وضع جدول يبين اهداف التنمية في كافة القطاعات •

اما بالنسبة الى المدخلات من العلوم والتكنولوجيا فان وضعها على اساس الحقول العلمية يعتبر افضل طريقة عملية سواء اكان الاهتمام بالبحث العلمي، نقل التكنولوجيا، او التعليم والتدريب • ويوجد اتجاه ممكن لربط العلوم الاساسية التي لا تعنى بشكل مباشر بالاهداف العملية للتنمية من خلال الاخذ بعين الاعتبار العلاقات المتداخلة في العلوم والتكنولوجيا، والتي ستناقش فيما بعد •

وبنفس المنطق، فان الطريقة مصممة لفحص العلاقات المتداخلة فيما بين الاهداف التنموية لتأكيد شمول واتساق عملية تحديد الاولويات • ان التعرف على هذه العلاقات، بالاضافة الى تحديد العلاقة العامة للعلوم والتكنولوجيا باهداف

التنمية واعتماد هذه الاهداف عليها من شأنه ان يوفر العناصر الاساسية لتحديد اولويات البلاد ، العلمية والتكنولوجية .

احتياجات التنفيذ

ان وضع اولويات لاهداف التنمية هي في الاساس عمل سياسي وهي لذلك تخضع للظروف . ان كافة المتغيرات ذات العلاقة ، والقوانين التي تحكم تفاعلاتها غير معروفة بشكل كامل ، ولهذا فلا بد من الالتجاء الى تقييم " خبير " لديه افضل المعلومات والخبرة حول الحالة موضوع البحث . ومن هنا فان الطريقة في حد ذاتها تهدف الى توفير هيكل منسق ينظم الحوار ما بين الخبراء من اجل توفير اداة حيادية للتقييم من خلال التعرف على طبيعة الامور .

وبما ان المقصود من الطريقة هو المساعدة في عملية اتخاذ القرارات المعقدة ، فان تطبيقها ـ الى اقصى حد ممكن ومن اجل احترام النتائج ـ لا بد ان تأخذ بعين الاعتبار كافة اولئك الاشخاص الذين يتأثروا بها من خلال اتخاذ القرارات . ولذلك فهنالك مجموعتان من الاشخاص مشتركين في هذه العملية : العلماء والمهندسون ، الذين سيقومون بالعمل بعد تدريبهم عليه والذين لا بد من حفزهم على هذا الاساس والمسؤولون عن التخطيط في الدوائر والوزارات الحكومية المختلفة والذين هم مسؤولون عن وضع اهداف التنمية والتخطيط ووضع الميزانيات للبرامج المختلفة وهم يعتبرون من جهة اخرى المستفيدين المتوقعين من العلوم والتكنولوجيا ، ولهذا فلهم دورهم في وضع المبالغ الحكومية للنشاطات العلمية والتكنولوجية . ومن هنا فان الاشخاص الذين يختارون من هذه المجموعات يشكلون مجموعة العمل الاساسية في هذا التحليل .

وانطلاقا من هذه الخطوة التي تتضمن وضع جدول باهداف التنمية وآخر بحقول العلم والتكنولوجيا ، فان الخطوة الثانية تتضمن التعرف على العلاقات المتداخلة

من خلال تحديد رقمي لكل حقل على حدة وعلاقته بالحقول الاخرى، الامر الذى نتج عنه جدول بالادخال المزدوج او ما يسمى رياضيا " بالمصفوفة " . ومن هنا فـــان الطريقة تتضمن تحضير ثلاث مصفوفات يرمز اليها للتسهيـــــــــــــــــــل (S3for Science) (S/D), (D/Development) (D/D) العلاقة ما بين العلـــوم والتكنولوجيا واهداف التنمية، ( ) العلاقة المتداخلة ما بين العلوم ذاتها .

وقد وضعت طريقة سهلة لتحديد هذه العلاقات رقميا بناء على درجـــــة العلاقة منطلقة من (هام جدا Critical) الى (هام Important) ، (له بعض الاهمية of interest) الى " لا علاقة Irrelevant " .

ومن خلال هذه النتائج توضع اشكال العلاقة لحقول العلوم والتكنولوجيـــا . ان استخراج النتائج بهذه الطريقة يحتاج بالضرورة الى تحديد مسبق لمستويـــــات اهداف التنمية بناء على اولوياتها ووضع ارقام تثقيل مقابلة معدلة على اساس العلاقـــات المتداخلة فيما بين اهداف التنمية . واخيرا لا بد من الاشارة ان مجموعة مـــــــن المعادلات موضوعة بشكل دقيق لاستخراج هذه العلاقات .

تطبيق الطريقـــــة

مراحل العمليـــات

تتعلق المراحل الاولى بالتحضير لتنفيذ الدراسة في حين تركز المراحـــــل الاخيرة على استخراج النتائج وطرق استعمالها .

أ) <u>التدريـــب</u>

لا بد في البداية من تعريف المشتركين بالطريقة وافضل الطرق لذلك هو بواسطة جلسات تشرح فيها الطريقة ويفتح نقاش حولها وبنفس الوقت يقوم المشتركون بتعبئة نماذج وهمية للتدرب فقط وللتعرف على الاساليب• ومن المعتقد ان جلستين كل منها ٣ ــ ٤ ساعات تكفي لهذه العملية• ومن اجل ان تكون العملية ملائمة للمشتركين والمسؤولين عن تنفيذ الدراسة على حد سواء يمكن ان تعقد هذه الجلسات مع مجموعات صغيرة من المشتركين في اوقات مختلفة على مدى عدة ايام• ومن هنا فيمكن للمشتركين اختيار افضل الاوقات للاشتراك حسب جداول اعمالهم •

ب) <u>مجموعات المشتركين " Panels "</u>

بشكل مبدئي هنالك مجموعتا عمل رئيسيتان تظهر الحاجة اليهمـــا ، واحدة لتغطية حقول العلوم والتكنولوجيا (S/Panel)، والاخـــرى لتغطية برامج واهداف التنمية (D/Panel)• وكل مجموعة تقسم في حد ذاتها الى مجموعات صغيرة متخصصة مسؤولة عن تغطية جزئية للاهداف او لحقول معينة من العلوم ولكن على اى حال المجموعة كاملة تغطي بشكل واسع متكامل كافة الحقول العلمية وكافة الاهداف التنموية• ومن اجل المساعدة في وضع مستويات للاولويات لا بد ان تتضمن المجموعة (D) على عدد من المتخصصين بخلفية عامة ولديها قوة في الحكم على اولويات التنمية •

ج) <u>التسميات " Nomenclatures "</u>

لا بد من تقديم مسودة تتضمن تسميات الحقول العلمية والتكنولوجيـــة واخرى لاهداف التنمية الى مجموعة العلمات والمهندسين " S-Panel "

ومجموعة المسؤولين عن اهداف التنمية " D/Panel " على التوالي، على ان تكون مجزأة حسب تقسيم المجموعتين الى مجموعات جزئية متخصصة • ومن المهم ان كل عضو مشترك لا بد ان يفهم بشكل مفصل " لغة " الاعضاء الاخرين في المجموعة الاخرى، ويعني هنا التخصص، وبالتالي فان وثائق تشرح المحتوى العملي لجداول التسميات لا بد من توزيعها على المشاركين •

د) استخلاص المصفوفات[1]

تجتمع المجموعة المسؤولة عن اهداف التنمية " D-Panel " لتعبئة المصفوفات " D/D " و " S/D " على التوالي، في حين تجتمع المجموعة الاخرى اما كاملة او بشكل مستقل لكل مجموعة صغرى لتعبئة المصفوفات، " S/S " و " S/D " •

واخيرا، تعقد جلسة تضم المجموعتين مع بعضهما البعض، في جلسة مواجهة لمقابلة الجزئين من المصفوفة " S/D " التي توصلت اليها كل مجموعة على انفراد • ويناقشون نقاط الاختلاف فيما بينهم • ان النتيجة النهائية لهذه العملية ستكون مصفوفة " S/D " متناسقة ومتجانسة • بالاضافة الى النهايتين " D/D " و " S/S " التي تكونا قد وضعتا في شكلهما النهائي •

هـ) ترتيب الاهداف حسب اولوياتها

تستمر المجموعة المسؤولة عن اهداف التنمية " D/PANEL " في وضع اهداف التنمية مرتبة حسب اولوياتها • في المرحلة الاولى، توضع

---

(١) يطلق اسم مصفوفة على مجموعة من الارقام مرتبة في صفوف واعمدة ويخضع ما يجرى عليها من عمليات لقواعد معينة، وفي الغالب تبين العلاقات المتداخلة ما بين مجموعات من الحقول والاشياء •

الا هداف القطاعية مرتبة حسب اولوياتها حسب آراء كل مجموعة من المجموعات الصغيرة العاملة ضمن مجموعة "D/Panel" • وفي المرحلة الثانية، تقوم المجموعات الصغيرة العاملة بالمشاركة مع مجموعة من الفنيين ذوو خلفية عامة باستطاعتهم الحكم على الاهداف العامة للتنمية بترتيب اهداف التنمية العامة حسب اولوياتها في اطار عام وينتج عن ذلك ترتيب الاولويات الاساسي • وفي مرحلة ثالثة يتم استخدام مصفوفات اهداف التنمية " D/D " لجعل هذا الترتيب متناسق، وبالتالي ترتيب الاهداف حسب اولوياتها ووضعها بشكلها النهائي •

و) <u>استخراج الخطوط العريضة للاولويات، وبناء الاشكال التي توضح العلاقة</u>

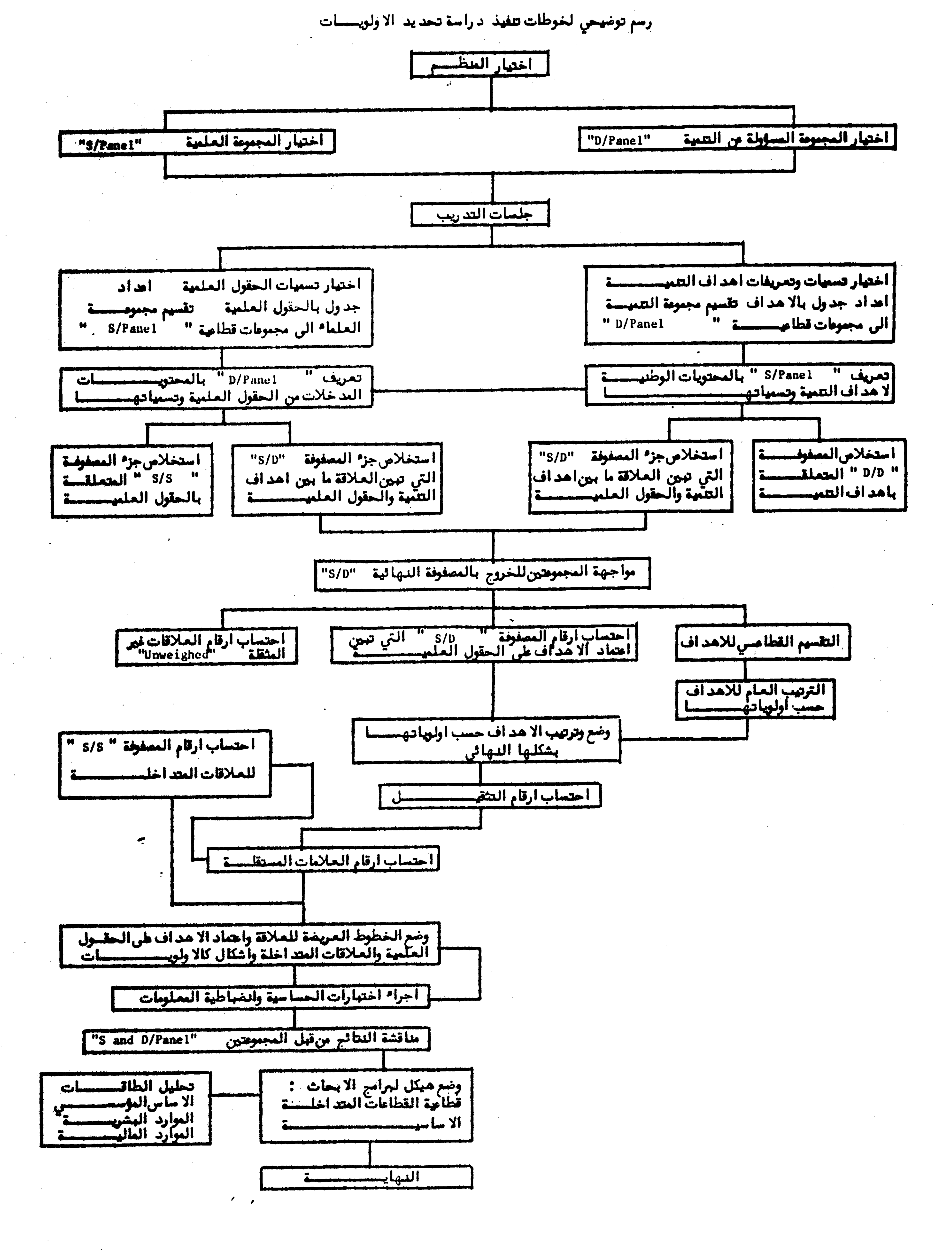
هذه المرحلة عبارة عن مرحلة حسابية يقوم بها الخبراء او الفنيون المساعدون •

ز) <u>مناقشة النتائج</u>

يقوم اعضاء المجموعتين اللذين اشتركوا في الدراسة بمناقشة النتائج المشتقة والتأكد من ان الناتج النهائي للدراسة يحظى بالقبول •

ح) <u>المتابعة</u>

ومن خلال دراسة الطاقات والامكانات العلمية العربية التي تقوم بها اللجنة بنفس الوقت " STP " يمكن ان توفر تحليل للطاقات والامكانات في مجالات حددت على ان لهااولوية، ومن هاتين الدراستين يمكن استخلاص المشاريع الكبرى للابحاث التي يمكن تطويرها •


رسم توضيحي لخوطات تنفيذ دراسة تحديد الاولويـــات
اختيار المنظـــم
اختيار المجموعة المسؤولة عن التنمية "D/Panel"
اختيار المجموعة العلمية "S/Panel"
جلسات التدريب
اختيار تسميات وتعريفات اهداف التنميـــة اعداد جدول بالاهداف تقسيم مجموعة التنميـــة الى مجموعات قطاعيـــة "D/Panel"
اختيار تسميات الحقول العلمية اعداد جدول بالحقول العلمية تقسيم مجموعـــة العلماء الى مجموعات قطاعية "S/Panel"
تعريف "S/Panel" بالمحتويات الوطنيـــة لاهداف التنمية وتسمياتهـــا
تعريف "D/Panel" بالمحتويـــات المدخلات من الحقول العلمية وتسمياتهـــا
استخلاص المصفوفـــة "D/D" المتعلقـــة باهداف التنميـــة
استخلاص جزء المصفوفة "S/D" التي تبين العلاقة ما بين اهداف التنمية والحقول العلميـــة
استخلاص جزء المصفوفة "S/D" التي تبين العلاقة ما بين اهداف التنمية والحقول العلميـــة
استخلاص جزء المصفوفة "S/S" المتعلقـــة بالحقول العلميـــة
مواجهة المجموعتين للخروج بالمصفوفة النهائية "S/D"
التقسيم القطاعـــي للاهداف
احتساب ارقام المصفوفة "S/D" التي تبين اعتماد الاهداف على الحقول العلميـــة
احتساب ارقام العلاقات غير المثقلة "Unweighed"
الترتيب العام للاهداف حسب أولوياتهـــا
وضع وترتيب الاهداف حسب اولوياتهـــا بشكلها النهائي
احتساب ارقام المصفوفة "S/S" للعلاقات المتداخلـــة
احتساب ارقام التثقيـــل
احتساب ارقام العلامات المستقلـــة
وضع الخطوط العريضة للعلاقة واعتماد الاهداف على الحقـــول العلمية والعلاقات المتداخلة واشكال كالاولويـــات
اجراء اختبارات الحساسية والضباطية المعلومات
مناقشة النتائج من قبل المجموعتين "S and D/Panel"
وضع هيكل لبرامج الابحاث : قطاعية القطاعات المتداخلـــة الاساسيـــة
تحليل الطاقـــات الاساس المؤسســـي الموارد البشريـــة الموارد الماليـــة
النهايـــة

جامعة الدول العربيــــــه
المنظمه العربيه للتربيه والثقافه والعلوم
تونـــــــس

الجمعيه العلميه الملكيه
عمـــــان

نـــــدوه

"تقنيات دراسة الطاقات العلميــــــه
والتكنولوجيه وتحديد الاولويات للتنميــه
في الدول العربيـــــــــه "

٢ - ٦ حزيـــران ١٩٨١

عمـــــان

تحليل المصفوفات الرياضيه لاولويـــــات
العلوم والتكنولوجيا في التنميـــــــه

SECTORAL RANKING OF DEVELOPMENT OBJECTIVES

	Order of priority			
	1	2	3	4
AGR	Irrigated lands Dry-farming	Horticulture Livestock etc.	Afforestation Soil survey etc.	Fisheries
WAT	Potable water	Dev. water res.	Appl. water res.	
IND	Petroleum Phosphates Potash Food industry	Chemical fertilizers Minerals Small scale industries Ind. support. serv.	Cement	Textiles
HLT	Preventive medicine Rural serv. and Sani-tation	Mergency etc. Curative medicine	Family planning	Pharmaceuticals
HUN	Primary education Secondary education	Teacher training Rehabilitation	Vocational training Youth welfare	Adult education Higher education Documentation, info. Radio and television Cultural projects Handicrafts dev.
TRA	Roads and railways	Ports etc. Air transport	Communications	Transp. support. serv.
URB	Regional planning	Urban Planning	Housing	
ERG	Conventional energy	Nuclear power Non conv. energy sources	Regional intercon.	Hydro-power

OVERALL RANKING OF DEVELOPMENT OBJECTIVES

Order of priority			
1	2	3	4
Development of water res. Irrigated lands Dry farming Conventional energy Vocational training	Potable water Phospate Cement Potash Application of water res. Preventive medicine Rural serv. and sanitation Primary education Regional Planning Horticulture Livestock etc. Chemical fertilizers Small-scale industries Ind. support. services Teacher training Ports etc. Communications	Afforestation Soil survey etc. Petroleum Rehabilitation Higher education Transp. support. serv. Secondary education Roads and railways Minerals Curative medicine Air transport Urban planning Family planning Housing	Fisheries Textiles Food industry Pharmaceuticals Adult education Documentation, Information Radio and television Cultural projects Handicrafts Dev. Hydro-power Emergency etc. Regional intercon. Nuclear power Non-conventional energy sources Youth welfare
$N_1 = 5$	$N_2 = 17$	$N_3 = 14$	$N_4 = 15$

N_i : Number of objectives in priority group "i".

Development Objectives and Science and Technology Content*

Agriculture and Irrigation	D
Dry-farming	13
Irrigated Land	14
Horticulture	11
Livestock and Poultry	14
Fisheries	6
Afforestation	5
Soil Survey and land Classification	5

Water	D
Development of Water Resources	11
Application of Water Resources	9
Potable Water Supply	10

Industry and Mining	D
Petroleum	24
Minerals	18
Phosphates	20
Potash	17
Cement	17
Chemical Fertilizers	18
Food Industry	21
Textiles	16
Small-scale Industries	18
Supporting Services	32

Health	D
Curative Medicine	21
Preventive Medicine	22
Emergency and First-aid services	6
Rural Services and Sanitation	9
Pharmaceuticals	17
Family Planning	7

Human Resources Development	D
Primary Education	2
Secondary Education	6
Teacher Training	3
Higher Education	28
Adult Education	3
Youth Welfare	2
Radio and Television	5
Documentation and Information	3
Cultural Projects	1
Handicrafts Development	1
Rehabilitation	4
Vocational Training	12

Transport and Communications	D
Roads and Railways	15
Ports and Maritime Transport	9
Air Transport	12
Supporting Services	11
Communications	9

Urban and Rural Housing and Planning	D
Housing	11
Urban Planning	15
Regional Planning	15

Energy	D
Hydro-Power	20
Non-Conventional Energy Sources	18
Nuclear Power	31
Conventional Energy Sources	27
Regional Interconnections	14

* The index D is an indicator measuring the diversity and criticality of research and training programmes in the various fields of science and technology for the achievement of the given objective. The index D is a dimensionless number lying in the range 0-100, with the 100 mark corresponding to a theoretical situation where all disciplines would be estimated to be critical.

Relevance and Cross-Support Profiles of Science and Technology*/

I- APPLIED SCIENCES

	Relevance profile		Cross-Support profile	
	R	P	R	P
Agricultural Sciences				
Agricultural Chemistry	14	23	10	14
Agricultural Engineering	12	22	5	10
Agronomy	12	25	5	8
Animal Husbandry	10	20	6	7
Fisheries	4	1	2	1
Forestry	9	17	4	6
Horticulture	15	33	4	6
Phytopathology	8	23	7	8
Veterinary Sciences	9	12	6	5
Engineering and Technology				
Aeronautical	3	2	4	3
Chemical	19	23	9	11
Computer Technology	27	35	15	20
Construction	34	44	6	9
Electrical	31	33	9	13
Electronics	18	16	18	20
Environmental	33	42	11	16
Food Technology	12	19	6	8
Industrial	25	27	10	13
Instrum. + Control	31	32	24	24
Materials Technology	26	26	8	13
Mechanical	31	43	12	16

*/ The relevance index is an indicator measuring the global relevance of a discipline of science and technology in the pursuit of the entire array of development objectives. The cross-support index, in like fashion, measures the global relevance of the discipline in supporting progress in all branches of science and technology. Indices are dimensionless numbers lying in the range 0-100, with the 100 mark corresponding to a hypothetical situation where the discipline would be considered critical for all entries against which it is rated. The indices shown in the column R (Reference profile) are obtained assuming all entries to be equally weighted; those shown in the column P (Priority profile) are obtained by ascribing entries a weight coefficient reflecting priority (see text).

I - APPLIED SCIENCES

	Relevance profile		Cross-Support profile	
	R	P	R	P
Metallurgy	8	12	11	16
Mining	10	13	6	9
Motor Vehicle Technology	14	15	10	12
Naval	3	5	1	1
Nuclear	4	6	7	7
Petroleum	8	14	3	4
Power Technology	21	22	5	6
Railway Technology	6	6	1	1
Telecommunications	25	21	4	6
Textile Technology	3	3	1	0
Transportation	20	21	3	4
Biochemical Technology	5	3	8	5
Medical Technology	5	2	4	3
Urban Planning	I9	19	3	5
Space Technology	1	0	2	1
Unit Operations	23	20	6	8
Environmental Sciences				
Atmospheric Sciences	6	5	9	11
Climatology	12	20	10	15
Geochemistry	10	13	7	10
Geodesy	14	10	8	11
Geography	2	4	6	7
Geology	23	26	9	15
Geophysics	14	20	6	11
Hydrology	22	39	6	10
Meteorology	24	34	6	9
Oceanography	1	1	3	3
Seismology	3	6	2	3
Soil Sciences	26	33	9	15
Medical Sciences				
Clinical Sciences	9	5	13	10
Epedemiology	5	4	7	7
Internal	7	4	13	10
Nutrition	22	27	6	7
Occupational	13	13	10	11
Pathology	6	3	9	6
Pharmacology	10	5	11	8
Psychiatry	21	14	8	6
Public Health	35	33	14	15
Surgery	8	4	7	5
Preventive	8	6	10	8
Toxicology	8	5	12	9

II- BASIC SCIENCES

	Relevance profile		Cross-Support profile	
	R	P	R	P
Biology				
Animal Biology	6	3	15	11
Anthropology	4	3	5	4
Biophysics	1	1	10	7
Entomology	11	26	7	9
Genetics + Embryology	8	10	12	10
Human Biology	8	5	11	6
Human Physiology	4	2	10	7
Immunology	11	7	10	5
Mircobiology	13	12	13	11
Plant Biology	11	9	12	13
Cell Biology	2	1	5	3
Ethology	2	2	4	3
Palaeontology	6	4	2	2
Virology	7	5	11	9
Chemistry				
Analytical	20	20	24	25
Chemistry	17	22	25	20
Inorganics	16	16	15	14
Macromolecular	4	2	8	9
Nuclear	6	3	22	22
Organic	11	5	22	22
Physical	13	10	20	19
Physics				
Astrophys. + Astronom.	1	1	8	5
Acoustics	12	15	18	16
Electromagnetism	18	21	22	22
Electronics	17	18	27	28
Fluid Physics	16	22	16	18
Mechanics	10	8	20	19
Molecular Phys.	4	4	12	9
Nuclear Phys.	12	11	26	24
Optics	15	11	25	22
Particle Phys.	3	3	6	5
Solid State Phys.	12	11	15	16
Theoretical Phys.	4	4	16	12
Thermodynamic	16	24	24	23
Units + Constants	16	11	6	4

II- BASIC SCIENCES

	Relevance profile		Cross-Support profile	
	R	P	R	P
Mathematics				
Logic	2	1	9	11
Algebra	14	15	29	32
Analysis	11	10	28	28
Computer Sc.	31	36	30	32
Geometry	6	7	14	16
Number Tehory	0	0	7	10
Numerical Anal.	5	6	18	19
Operations Research	30	31	13	18
Probability	13	12	9	11
Statistics	55	52	28	30
Topology	3	2	5	3

PRIORITY CHART*

1	2	3	4	5
44 Construction Eng. 43 Mechanical Eng. 42 Environmental Eng. 39 Hydrology 36 Computer Sc. 35 Computer Tech. 34 Meteorology 33 Horticulture Electrical Eng. Soil Sciences 32 Instrum. + Control 31 Operations Res.	52 Statistics 33 Public Health			
27 Industrial Eng. 26 Materials Tech. Geology Entomology 25 Agronomy 24 Thermodynamics 23 Chemical Eng. Phytopathology 22 Power Tech. Biochemistry Fluid Physics 21 Electromagnetism 20 Geophysics	21 Elecom. Eng. Transportation Eng. 20 Animal Husbandry Unit Operations Analytical Chem.	20 Climatology		27 Nutrition 23 Agricultural Ch 22 Agricultural Eng
15 Algebra 14 Petroleum Eng.	19 Food Tech. Urban Planning 18 Electronics 16 Electronis Eng. 13 Mining 12 Veterinary Sc. Microbiology 10 Geodesy	17 Forestry 16 Inorganic Chem. 15 Motor Vehicle Tech. 13 Geochemistry 10 Genetics + Embr.	11 Nuclear Phys.	15 Acoustics 14 Psychiatry 13 Occupational Med 12 Metallurgy Probability 11 Optics Solid State Phy Units + Constan 10 Physical Chem. Mathematical A

* Entries in Column 5 are found to be critical for none of the objectives, although they may be important for any number of them. Those in Column 4 are critical for at least one forth-priority objective, but for none of the higher priority objectives, althoug they may be found to be important to them, and so on.

SCIENCE AND TECHNOLOGY CROSS-SUPPORT

32	<u>Algebra</u> (15), Computer Sc. (36)
31	
30	Statistics (52)
29	
28	<u>Electronics</u> (18), <u>Math. analysis</u> (10)
27	
26	
25	<u>Analytical chem.</u> (20)
24	Instrumentation (32), <u>Nuclear phys.</u> (11)
23	Thermodynamics (24)
22	<u>Organic chem.</u> (5), <u>Electromagnetism</u> (21), <u>Optics</u> (11)
21	
20	Computer tech. (35), <u>Electronics Eng.</u> (16), Biochemistry (22)

The entries underlined have a cross-support index greater than or equal to their relevance index, shown in parentheses (compare with Table 5).

INTERDEPENDENCE OF DEVELOPMENT OBJECTIVES

D/D MATRIX

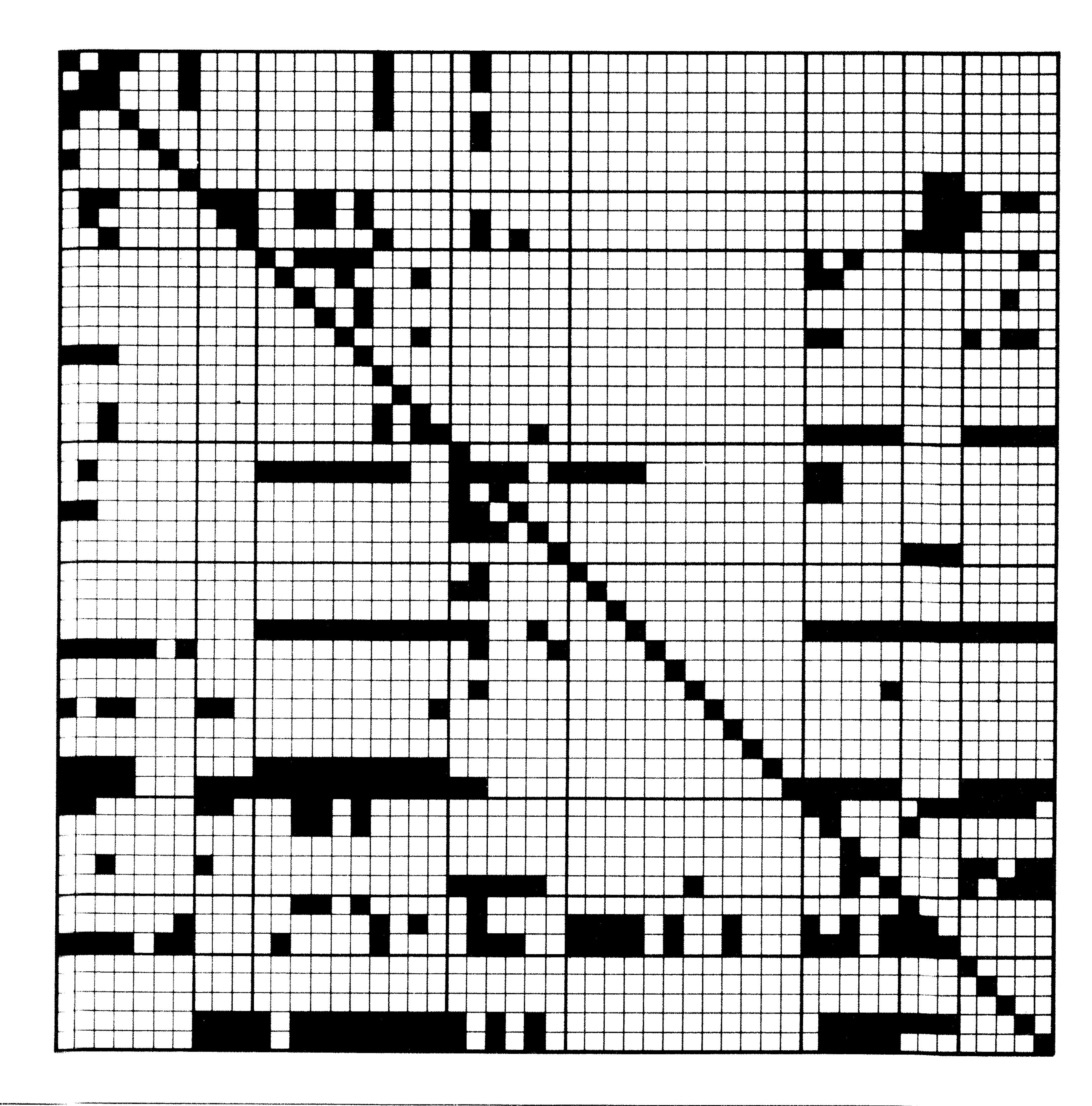
JORDAN 1977

Column headings:

- **AGR**: Dry-farming; Irrigated land; Horticulture; Livestock, poultry; Fisheries; Afforestation; Soil survey, land cl.
- **WAT**: Development water Res.; Application water Res.; Potable water supply
- **IND**: Petroleum; Minerals; Phosphates; Potash; Cement; Chemical Fertilizers; Food Industry; Textiles; Small-scale industries; Supporting services
- **HLT**: Curative medicine; Preventive medicine; Emerg., first-aid serv.; Rural serv., sanitation; Pharmaceuticals; Family planning
- **HUM**: Primary education; Secondary education; Teacher Training; Higher education; Adult education; Youth Welfare; Radio, television; Documentation, information; Cultural projects; Handicrafts development; Rehabilitation; Vocational training
- **TRA**: Roads, railways; Ports, maritime transp.; Air transport; Supporting services; Communications
- **URB**: Housing; Urban planning; Regional planning
- **ERG**: Hydro-power; Non-conv. energy sources; Nuclear power; Conv. energy sources; Regional interconnections

Row headings:

- **AGR**: Dry-farming; Irrigated land; Horticulture; Livestock, poultry; Fisheries; Afforestation; Soil survey, land cl.
- **WAT**: Development water Res.; Application water Res.; Potable water supply
- **IND**: Petroleum; Minerals; Phosphates; Potash; Cement; Chemical Fertilizers; Food Industry; Textiles; Small-scale industries; Supporting services
- **HLT**: Curative medicine; Preventive medicine; Emerg., first-aid serv.; Rural.serv., sanitation; Pharmaceuticals; Family planning
- **HUM**: Primary education; Secondary education; Teacher Training; Higher education; Adult education; Youth Welfare; Radio, television; Documentation, information; Cultural projects; Handicrafts development; Rehabilitation; Vocational training
- **TRA**: Roads, railways; Ports, maritime transp.; Air transport; Supporting services; Communications
- **URB**: Housing; Urban planning; Regional planning
- **ERG**: Hydro-power; Non-conv. energy sources; Nuclear power; Conv. energy sources; Regional interconnections

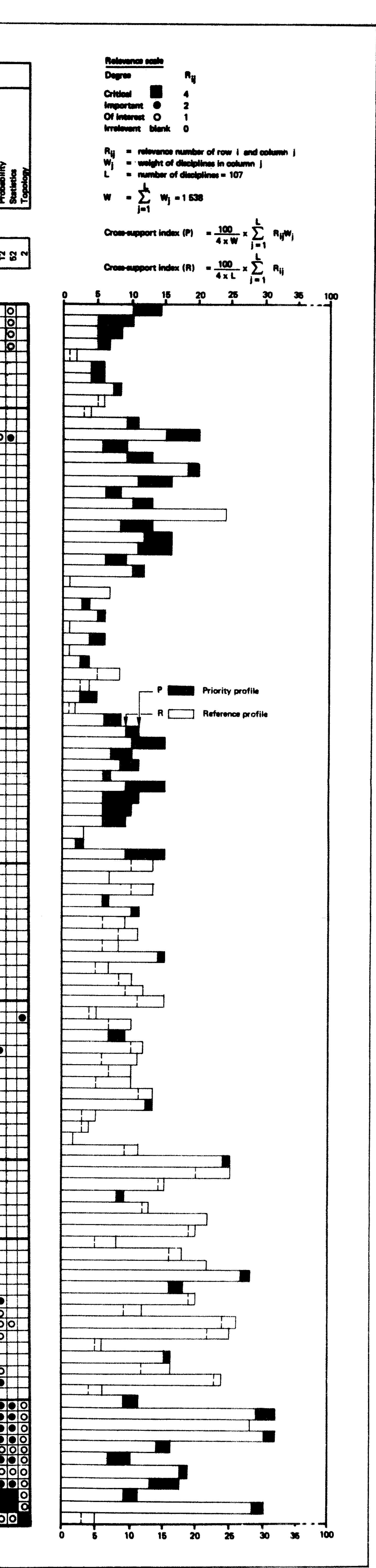


SCIENCE AND TECHNOLOGY CROSS-SUPPORT

S/S MATRIX

JORDAN 1977

Field	Discipline	Cross-support index P	Cross-support index R	Weight
AGRICULTURAL SC.	Agricultural chem.	14	10	23
	Agricultural eng.	10	5	22
	Agronomy	8	5	25
	Animal husbandry	7	6	20
	Fisheries	1	2	1
	Forestry	6	4	17
	Horticulture	6	4	33
	Phytopathology	8	7	23
	Veterinary Sc.	5	6	12
ENGINEERING SC.	Aeronautical	3	4	2
	Chemical	11	9	23
	Computer Techn.	20	15	35
	Construction	9	6	44
	Electrical	13	9	33
	Electronics	20	18	16
	Environmental	16	11	42
	Food Tech.	8	6	19
	Industrial	13	10	27
	Instrum. + control	24	24	32
	Materials Tech.	13	8	26
	Mechanical	16	12	43
	Metallurgy	16	11	12
	Mining	9	6	13
	Motor vehicle Tech.	12	10	15
	Naval	1	1	5
	Nuclear	7	7	6
	Petroleum	4	3	14
	Power Tech.	6	5	22
	Railway Tech.	1	1	6
	Telecommunications	6	4	21
	Textile Tech.	0	1	3
	Transportation	4	3	21
	Biochemical Tech.	5	8	3
	Medical Tech.	3	4	[illegible]
	Urban planning	5	3	19
	Space Tech.	1	2	0
	Unit operations	8	6	20
ENVIRONMENTAL SC.	Atmospheric Sc.	11	9	5
	Climatology	15	10	20
	Geochemistry	10	7	13
	Geodesy	11	8	10
	Geography	7	6	4
	Geology	15	9	26
	Geophysics	11	6	20
	Hydrology	10	6	39
	Meteorology	9	6	34
	Oceanography	3	3	1
	Seismology	3	2	8
	Soil Sc.	15	9	33
MEDICAL SC.	Clinical Sc.	10	13	5
	Epedemiology	7	7	4
	Internal Med.	10	13	4
	Nutrition	7	6	27
	Occupational Med.	11	10	13
	Pathology	6	9	3
	Pharmacology	8	11	5
	Psychiatry	6	8	14
	Public health	15	14	33
	Surgery	5	7	4
	Preventive Med.	8	10	8
	Toxicology	9	12	5
BIOLOGY	Animal biology	11	15	3
	Anthropology	4	5	3
	Biophysics	7	10	1
	Entomology	9	7	26
	Genetics – embr.	10	12	10
	Human biology	6	11	5
	Human physology	7	10	2
	Immunology	5	10	7
	Microbiology	11	13	12
	Plant biology	13	12	8
	Cell biology	3	5	1
	Ethology	3	4	2
	Palaeontology	2	2	4
	Virology	9	11	5
CHEM.	Analytical	25	24	20
	Biochemistry	20	25	22
	Inorganic	14	15	18
	Macromolecular	9	8	2
	Nuclear	12	13	3
	Organic	22	22	5
	Physical	19	20	10
PHYSICS	Astrophys. – Astronom.	5	8	1
	Acoustics	16	18	15
	Electromagnetism	22	22	21
	Electronics	28	27	18
	Fluid Physics	18	16	22
	Mechanics	19	20	8
	Molecular phys.	9	12	4
	Nuclear phys.	24	26	11
	Optics	22	25	11
	Particle phys.	5	6	3
	Solid state phys.	16	15	11
	Theoretical phys.	12	16	4
	Thermodynamics	23	24	24
	Units – constants	4	6	11
MATHEMATICS	Logic	11	9	1
	Algebra	32	29	15
	Analysis	28	28	10
	Computer Sc.	32	30	36
	Geometry	16	14	7
	Number theory	10	7	0
	Numerical Anal.	19	18	8
	Operations Research	18	13	31
	Probability	11	9	12
	Statistics	30	28	52
	Topology	3	5	2



RELEVANCE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

S/D MATRIX

JORDAN 1977

Relevance scale

Degree		R_{ij}
Critical	■	4
Important	●	2
Of interest	O	1
Irrelevant	blank	0

Weights

A = 24
B = 4
C = 2
D = 1

R_{ij} = relevance number of row i and column j
N = number of objectives = 51
L = number of disciplines = 107

$$W = \sum_{j=1}^{N} W_j = 233$$

W_j = weight of j th objective

$$\text{Relevance index (P)} = \frac{100}{4 \times W} \times \sum_{j=1}^{N} R_{ij} W_j$$

$$\text{Relevance index (R)} = \frac{100}{4 \times N} \times \sum_{j=1}^{N} R_{ij}$$

$$\text{Dependence index} = \frac{100}{4 \times L} \times \sum_{i=1}^{L} R_{ij}$$

Objectives (columns)

Group	Objective	Weight	Dependence index
AGR	Dry-farming	A	13
AGR	Irrigated land	A	14
AGR	Horticulture	B	11
AGR	Livestock, poultry	B	14
AGR	Fisheries	D	6
AGR	Afforestation	C	5
AGR	Soil survey, land cl.	C	5
WAT	Development water Res.	A	11
WAT	Application water Res.	B	9
WAT	Potable water supply	B	10
IND	Petroleum	C	24
IND	Minerals	C	18
IND	Phosphates	B	20
IND	Potash	B	17
IND	Cement	B	17
IND	Chemical Fertilizers	B	18
IND	Food Industry	D	21
IND	Textiles	D	16
IND	Small-scale industries	B	18
IND	Supporting services	B	32
HLT	Curative medicine	C	21
HLT	Preventive medicine	B	22
HLT	Emerg., first-aid serv.	D	6
HLT	Rural serv., sanitation	B	9
HLT	Pharmaceuticals	D	17
HLT	Family planning	C	7
HUM	Primary education	B	2
HUM	Secondary education	C	6
HUM	Teacher Training	B	3
HUM	Higher education	C	28
HUM	Adult education	D	3
HUM	Youth Welfare	D	2
HUM	Radio, television	D	5
HUM	Documentation, information	D	3
HUM	Cultural projects	D	1
HUM	Handicrafts development	D	1
HUM	Rehabilitation	C	4
HUM	Vocational training	A	12
TRA	Roads, railways	C	15
TRA	Ports, maritime transp.	B	9
TRA	Air transport	C	12
TRA	Supporting services	C	11
TRA	Communications	C	9
URB	Housing	C	11
URB	Urban planning	C	15
URB	Regional planning	B	15
ERG	Hydro-power	D	20
ERG	Non-conv. energy sources	D	18
ERG	Nuclear power	D	31
ERG	Conv. energy sources	A	27
ERG	Regional interconnections	D	14

Disciplines (rows) — Relevance index

Field	Discipline	P	R
AGRICULTURAL SC.	Agricultural chem.	23	14
	Agricultural eng.	22	12
	Agronomy	25	12
	Animal husbandry	20	10
	Fisheries	1	4
	Forestry	17	9
	Horticulture	33	15
	Phytopathology	23	8
	Veterinary Sc.	12	9
ENGINEERING SC.	Aeronautical	2	3
	Chemical	23	19
	Computer Techn.	35	27
	Construction	44	34
	Electrical	33	31
	Electronics	16	18
	Environmental	42	33
	Food Tech.	19	12
	Industrial	27	25
	Instrum. + control	32	31
	Materials Tech.	26	26
	Mechanical	43	31
	Metallurgy	12	8
	Mining	13	10
	Motor vehicle, Tech.	15	14
	Naval	5	3
	Nuclear	6	4
	Petroleum	14	8
	Power Tech.	22	21
	Railway Tech.	6	6
	Telecommunications	21	25
	Textile Tech.	3	3
	Transportation	21	20
	Biochemical Tech.	3	5
	Medical Tech.	2	5
	Urban planning	19	19
	Space Tech.	0	1
	Unit operations	20	23
ENVIRONMENTAL SC.	Atmospheric Sc.	5	6
	Climatology	20	12
	Geochemistry	13	10
	Geodesy	10	14
	Geography	4	2
	Geology	26	23
	Geophysics	20	14
	Hydrology	39	22
	Meteorology	34	24
	Oceanography	1	1
	Seismology	6	3
	Soil Sc.	33	26
MEDICAL SC.	Clinical Sc.	5	9
	Epedemiology	4	5
	Internal Med.	4	7
	Nutrition	27	22
	Occupational Med.	13	13
	Pathology	3	6
	Pharmacology	5	10
	Psychiatry	14	21
	Public health	33	35
	Surgery	4	8
	Preventive Med.	6	8
	Toxicology	5	8
BIOLOGY	Animal biology	3	6
	Anthropology	3	4
	Biophysics	1	1
	Entomology	26	11
	Genetics + embr.	10	8
	Human biology	5	8
	Human physology	2	4
	Immunology	7	11
	Microbiology	12	13
	Plant biology	9	11
	Cell biology	1	2
	Ethology	2	2
	Palaeontology	4	6
	Virology	5	7
CHEM.	Analytical	20	20
	Biochemistry	22	17
	Inorganic	16	16
	Macromolecular	2	4
	Nuclear	3	6
	Organic	5	11
	Physical	10	13
PHYSICS	Astrophys. + Astronom.	1	1
	Acoustics	15	12
	Electromagnetism	21	18
	Electronics	18	17
	Fluid Physics	22	16
	Mechanics	8	10
	Molecular phys.	4	4
	Nuclear phys.	11	12
	Optics	11	15
	Particle phys.	3	3
	Solid state phys.	11	12
	Theoretical phys.	4	4
	Thermodynamics	24	16
	Units + constants	11	16
MATHEMATICS	Logic	1	2
	Algebra	15	14
	Analysis	10	11
	Computer Sc.	36	31
	Geometry	7	6
	Number theory	0	0
	Numerical Anal.	6	5
	Operations Research	31	30
	Probability	12	13
	Statistics	52	55
	Topology	2	3

Scale: 0 5 10 15 20 25 30 100

P ■ Priority profile
R □ Reference profile

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

تونس

الجمعية العلمية الملكية

عمان

ندوة

تقنيات دراسة الطاقات العلميه والتكنولوجيه وتحديد الاولويات للتنميه في الدول العربيه

٢–٦ / حزيران ١٩٨١

دراسة حالة قياس الطاقات العلمية والتكنولوجية في المملكة الاردنية الهاشمية

اعداد

نبيه النبهاني

الدائرة الاقتصادية

الجمعية العلمية الملكية

دراســـة حالـــة

قياس الطاقات العلمية والتكنولوجية في المملكة الاردنية الهاشمية

أولا : المقدمــــة

ان الهدف الاساسي من اجراء مسح القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا في الاردن لعام ١٩٧٦ والذى جرى في عام ١٩٧٧ هو جمع المعلومات الاحصائية الرئيسية عن الموارد العلمية والتكنولوجية المتوفرة في الاردن وذلك لوضع السياسات والبرامج العلمية المدروسة موضع التنفيذ استنادا الى معلومات واضحة وصحيحة لتقدير مدى امكانية الاردن في تحقيق الاهداف القومية على أسس علمية •

لذلك فقد تم اتخاذ القرار باجراء مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن في شهر نيسان من عام ١٩٧٧ وشكل لذلك فريق من الدائرة الاقتصادية في الجمعية العلمية الملكية وشارك في تصميم الاستبيان واخراج النتائج على الحاسب الالكتروني فريق من المبرمجين ومحللي النظم من دائرة الحاسب الالكتروني في الجمعية العلمية الملكية استعدادا للقيام بهذه الدراسة• وقد قدمت نتائج المسح الى موءتمر سياسة العلوم والتكنولوجيا الذى عقد في شباط ١٩٧٨ •

هذا وقد اعتمدت طريقة اليونسكو في جمع المعلومات وتعريف المصطلحات الخاصة بالبحث حيث يسهل ذلك عملية اجراء مقارنات دولية للمعلومات المتعلقة بالموارد والانشطة العلمية والتكنولوجية الا انه تم ادخال بعض التعديلات الطفيفة على الاستبيان الخاص بهذه الدراسة كما أعدته اليونسكو لأغراض تتعلق بعملية معالجة البيانات •

ثانيا : الاستبيـــان

تم اعداد الاستبيان الخاص عن مسح القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا في الاردن لعام ١٩٧٦ ليتناسب مع ويغطي متطلبات الاردن حيث اختلف بعض الشيء عن الاستبيان المعد من قبل اليونسكو في حين بقي محتفظا بالمعلومات الاساسية لسهولة اجراء المقارنات الدولية . ومن هذه الاختلافات أنه اعتمد في استبيان مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن على الترميز لسهولة ادخال المعلومات على الحاسب الالكتروني وذلك بترجمة الاسئلة الى أرقام لكل قسم أو وحدة في حين اعتمد استبيان اليونسكو على الاسماء .

بالنسبة للسؤال الخاص عن المشاكل التي تصادف الوحدة العلمية في انجاز أبحاثها ومهماتها العلمية تم في استبيان مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن تحديد سبعة مشاكل وأتاحة المجال لاضافة مشكلتين ، في حين صمم هذا السؤال في استبيان اليونسكو بدون أى تفصيل اذ ذكر بصورة عامة عن المشاكل التي تصادف الوحدة العلمية في انجاز أعمالها .

في البداية ، سوف نقوم بشرح للاستبيان المعد عن مسح القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا في الاردن .

ملاحظة : لتوضيح ما سبق يرجى الاستعانة بالاستبيان المرفق .

اشتمل الاستبيان الخاص بالاردن على أربعة أقسام يمكن تفصيلها كالآتي :

أولا — معلومات عن المؤسسة أو الدائرة والوزارة أو الشركة المراد جمع المعلومات عنها من حيث :

أ — اسم المؤسسة أو الدائرة التي قامت بنشاطات علمية أو تكنولوجية (خلال فترة محددة) ((يقصد بالنشاطات العلمية والتكنولوجية كافة النشاطات المدرجة أدناه بغض النظر عن الحقول العلمية المشمولة (العلوم الطبيعية ، العلوم الهندسية ، التكنولوجيا الصناعية ، العلوم الطبية ، العلوم الزراعية والبيطرية ، العلوم الاجتماعية والانسانيات)) •
وتشمل هذه النشاطات :

١ — البحث الاساسي
٢ — البحث التطبيقي
٣ — التطوير التجريبي
٤ — نشاطات أخرى ذات علاقة علمية وتكنولوجية

ب — الوضع القانوني للمؤسسة أو الدائرة

جـ — العدد الكلي للعاملين في المؤسسة أو الدائرة (خلال فترة محددة) •

د — طبيعة أعمال المؤسسة أو الدائرة :

١ — قطاع الانتاج
أ — زراعة
ب — مناجم ومقالع
جـ — صناعات تحويلية
د — انشاءات
هـ — نقل ومواصلات

و ـ كهرباء ومياه

ز ـ أخـــرى

(يشمل قطاع الانتاج جميع المؤسسات التجاريـــة والصناعية التي تنتج وتوزع السلع وخدمات البيع والمؤسســات التي تتصل بها بصورة مباشرة دون النظر الى نوع الملكية فيها • كما تشمل الشركات الحكومية والصناعات المؤممة وخاصة المرافق العامة ، وخدمات النقل ومكاتب البريد والاتصال) •

٢ ـ قطاع التعليم العالي

((يشمل قطاع التعليم العالي جميع معاهد التعليم العالي في المرحلة الثالثة (بعد الثانوى) التي تتطلب اكمال المرحلة الثانوية بنجاح (تعليم ثانوى) كشرط أدنى أو اثبــات حصول الطالب على ما يعادل نفس المستوى من التعليم •

وشمل هذا القطاع الجامعة الاردنية وجامعة اليرموك ومعاهد وزارة التربية والتعليم التي مدة الدراسة فيها سنتان ومعاهد المعلمين التابعة لوكالة الغوث الدولية • كما وشمل أيضا جميع معاهد التعليم العالي في القطاع الخاص والوزارات الاخرى التي تكون مدة الدراسة فيها سنتين)) •

٣ — قطاع الخدمات العامة

(يشمل قطاع الخدمات العامة الدوائر والمؤسسات التي لا تغطيها التصنيفات والتقسيمات السابقة ، كما يضم بشكل خاص تلك الدوائر التابعة للقطاع الحكومي ، وأدرجت تحته جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية التي تخدم المجتمع ككل وتساهم في خدمات حكومية متنوعة ، كالادارة ، الدفاع ، الصحة ، الخدمات الاجتماعية ، التنمية الاقتصادية والتطوير التكنولوجي • كما شمل المؤسسات المهنية العلمية والجمعيات العلمية والمؤسسات الاخرى التي لا تهدف الربح والتي تقدم خدمات للحكومة بصورة غير مباشرة رغم أنها لا تعتبر جزءاً من القطاع الحكومي) •

هـ — مصادر تمويل المؤسسة أو الدائرة (خلال سنة مبينة) •

و — أوجه الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية (خلال سنة مبينة) •

١ — قيمة الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية الذاتية •
(يشمل أي انفاق على نشاطات المؤسسة العلمية التي تجرى داخل هذه المؤسسة أو فروعها) •

أ — في البحث والتطوير

١ — نفقات جارية رواتب وأجور •
٢ — نفقات جارية أخرى •
٣ — نفقات رأسمالية •

ب — في نشاطات أخرى :

١ — نفقات جارية رواتب وأجور •

٢ — نفقات جارية أخرى

٣ — نفقات رأسمالية

٢ — قيمة الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية المنجـــزة لحساب المؤسسة من :

أ — جهات أخرى محلية

ب — جهات أخرى خارجية

ز — الهيكل التنظيمي لاظهار موقع الاقسام والوحدات العلمية في المؤسسة أو الدائرة (خلال فترة مبينة) •

١ — المؤسسة أو الدائرة : هي كيان قانوني أو اداري تدخل بعض أو كل نشاطاته ضمن النشاطات العلمية والتكنولوجية •

٢ — القســـــــم : مجموعة من ضمن المؤسسة أو الدائـرة تتركز جهودها على عدد منَ مشاريـــع الابحاث أو النشاطات العلمية والتكنولوجية المحــــددة •

٣ — الوحدة العلميـــة : أصغر مجموعة من الاشخاص (شخص واحد أحيانا) تقوم بمشروع أبحاث أو نشاطات علمية وتكنولوجية محددة • ويمكن في بعض الحالات الاستثنائية أن تتابع الوحـــدة مشروعين أو ثلاثة مشاريع أبحاث أو مهمات في آن واحد •

٢ — معلومات مطلوبة عن كل قسم في المؤسسة أو الدائرة توجد به وحدة تقـــــوم بنشاطات علمية وتكنولوجية من حيث :

أ — اسم القسم
(قسم الاحياء في الجامعة الاردنية أو الدائرة الاقتصادية في الجمعية العلمية الملكية) .

ب — اسم الوحدة التابعة للقسم / النفقات الجارية لكل وحدة
(اعتبر كل مدرس في قسم الاحياء عبارة عن وحدة مستقلة . بينما فـــي الدائرة الاقتصادية اعتبر القسم من الدائرة وحدة لتشابه طبيعة الاعمال) .

جـ — المختـــبرات / القيمـــة التقديريـــة .

د — المشاغـــل / القيمـــة التقديريـــة .

هـ — المعدات والاجهزة الاخرى الرئيسية / القيمة التقديرية .

و — مشاريع الابحاث أو مهمات الوحدة العلمية (خلال فترة مبينة) من حيث :
١ — رقم المشروع أو المهمة
٢ — شرح موجز عن المشروع
٣ — طبيعة التعاون ان كان هناك تعاون
٤ — تاريخ بداية المشروع
٥ — تاريخ الانجاز المتوقع للمشروع
٦ — الحقول العلمية المستخدمة في المشروع أو المهمة
(تحدد الحقول العلمية المستخدمة في المشروع أو المهمة بأكثر درجة ممكنة من التفصيل وبحسب القوائم المعتمدة من قبل اليونسكو) .
مثال ذلك :
أعطي لكل علم من العلوم رقما وقسم هذا العلم الى عدد من الفروع :

الرياضيات 12		الاقتصاد 33	
الجبر	1201	النظرية الاقتصادية	3301
الهندسة	1203	الاحصاء الاقتصادى	3303
الاحصاء	1207	الاقتصاد الدولي	3307
....		....	
....		....	
....		....	
الخ		الخ	

٧ — نوعية النشاطات العلمية والتكنولوجية التي يقع ضمنها المشروع أو المهمة :

أ — البحث الاساسي : يشمل أى نشاط موجه نحو زيادة المعرفة العلمية أو اكتشاف معارف علمية جديدة بدون أى هدف تطبيقي محدد •

ب — البحث التطبيقي : يشمل أى نشاط موجه نحو زيادة المعرفة العلمية مع توفر هدف تطبيقي محدد •

جـ — التطوير التجريبي : يشمل الاستعمال المنتظم لنتائج البحوث الاساسية والتطبيقية لادخال مواد وسلع وأجهزة وطرق جديدة أو تحسين الموجود منها ، كما يشمل تصميم النماذج والمصانع الريادية •

د ــ نشاطات أخرى ذات علاقة علمية وتكنولوجية :

تشمل أية نشاطات علمية أو تكنولوجية لا تهدف الى الاكتشافات العلمية أو الاختراعات وتقع هذه النشاطات عادة تحت أحد البنود التالية :

أ ــ النشاطات التدريسية بعد الثانوية

ب ــ نشاطات الخدمات العامة

جـ ــ النشاطات المتعلقة بانتاج السلع والخدمات •

٨ ــ حقول تطبيق المشروع أو المهمة وهي : (مثال ذلك)

• الزراعة والحراج • الصناعات الطبية والدوائية

• الصناعات التعدينية • الفنون والثقافة

• الاتصالات السلكية واللاسلكية

ز ــ مشاريع الابحاث ومهمات الوحدة العلمية المنوى القيام بها (خلال فترة مبينة لاحقة) تأخذ نفس تسلسل السؤال رقم (و) •

٣ — معلومات شخصية عن الاشخاص العاملين في النشاطات العلمية والتكنولوجية حسب مستوى تدريبهم وهم :

أ — عالم ومهندس : تشمل أى شخص تلقى تدريبا علميا أو فنيا في العلوم الطبيعية ، الهندسة ، الزراعة ، الطبية ، الاجتماعية والانسانية كما هو مبين أدناه :

١ — أنهى تعليما على المستوى الجامعي وحصل على درجة جامعية •

٢ — أنهى تعليما غير جامعي بعد المرحلة الثانوية بدون الحصول على درجة أكاديمية ولكن يعترف بأن تعليمه يعادل المستوى الجامعي •

٣ — تدريب وخبرة مهنية يعترف بأنها معادلة للتعليم الرسمي في أحد البندين السابقين •
(كلمة عالم هي ترجمة لمصطلح اليونسكو "Scientist" والتي ينطبق عليها التعريف وقد تكون الكلمة البديلة لها في اللغة العربية العلميين بدلا من العلماء)•

ب — فـني : تشمل أى شخص أكمل تدريبا صناعيا أو تقنيا متخصصا في أى نوع من فروع المعرفة أو التكنولوجيا وفق ما يلي :

١ — تدريب لمدة سنة أو سنتين بعد الدراسة الثانوية أو تدريب لمدة ثلاث أو أربع سنوات بعد المرحلة الاعدادية (ولا يشترط الحصول على شهادة بعد انقضاء فترة التدريب المذكورة أعلاه) •

٢ — تدريب أثناء العمل وخبرة عملية يعترف بأنها معادلة لمستوى التعليم في البند السابق •

جـ — موظف مساعد : تشمل كل شخص لا يرد تحت أى من البندين السابقين ولكنه يشارك في الخدمات العلمية والتكنولوجية : مثلا

١ — الموظفون الاداريون : أعمال مكتبية، طابعات ، عمال مقسم ، ••• الخ •

٢ — الموظفون غير الاداريون : أعمال يدوية
أ — عمال مهرة
ب — عمال آخرون

وتشمل المعلومات الشخصية بالنسبة للعلميين والمهندسين :

أ — الاسم الكامل
ب — الشهادة الجامعية مرتبة تصاعديا وحقل التخصص •
جـ — سنة الولادة
د — الجنسية
هـ — الجنس
و — عدد سنوات الخبرة في النشاطات العلمية والتكنولوجية بعد الحصول على أعلى مؤهل جامعي أو ما يعادله •
ز — الوضع العملي
ح — نسبة الوقت مكرس الى كل من :
١ — التدريس
٢ — النشاطات العلمية والتكنولوجية (داخل الوحدة / خارج الوحدة
٣ — النشاطات غير العلمية أو التكنولوجية •

ط ـ معلومات عن الفنيين العاملين الاخرين في الوحدة العلمية عدا عـــن (الحـ ن والمراسلين) وهم :

١ ـ الفنيـــون

٢ ـ الموظفون الاداريون

٣ ـ العمال المهـــرة

٤ ـ الاخـــرون

ى ـ المشاكل التي تصادف الوحدة العلمية في انجاز أبحاثها ومهماتهـــا العلميـــة •

٤ ـ أما القسم الرابع والاخير الذى اشتمله الاستبيان فكان عن :
المطبوعات العلمية من كتب ومقالات منشورة في مجلات ودوريات متخصصـــة ودراسات وتقارير أخرى والتي تم نشرها من قبل أعضاء الوحدة العلمية خلال عدد من السنوات السابقة المحددة للمقارنة •

المؤسسات والدوائر التي شملها المسح

من أجل تحديد المؤسسات التي تقوم بالنشاطات العلمية والتكنولوجية في الاردن تم اختيار قائمة تضم (٣٩) مؤسسة ودائرة شملتها الدراسة كاطار للبحث تم من خلالها جمع المعلومات المطلوبة .

لقد صنفت المؤسسات والدوائر تبعا لقطاع الاداء وحسب تصنيف اليونسكو وهي :

١ ــ قطاع الانتاج
٢ ــ قطاع التعليم العالي
٣ ــ قطاع الخدمات العامة

فيما يلي قائمة بالمؤسسات التي شملها مسح القدرة الوطنية والتكنولوجيا في الاردن وهي :

أ ــ المؤسسات العلمية والتعليمية :

١ ــ الجمعية العلمية الملكية
٢ ــ الجامعة الاردنية
٣ ــ جامعة اليرموك
٤ ــ الكلية العربية
٥ ــ معاهد وكالة الغوث الدولية
٦ ــ معهد المعلمين للعلوم والاداب
٧ ــ المعهد الشرعي
٨ ــ معهد الادارة العامة
٩ ــ معهد الخدمة الاجتماعية

ب ــ الــــــوزارات

١ ــ الصناعة والتجارة

٢ ــ التربية والتعليم

٣ ــ الصحــة

٤ ــ الزراعــة

٥ ــ العمــل

٦ ــ المواصلات

٧ ــ الا شغال العامة

٨ ــ الشؤون البلد ية والقروية والبيئة

٩ ــ الد فــاع

١٠ــ النقــل

جـ ــ الد وائر والهيئات الرسمية

١ ــ المجلس القومي للتخطيط

٢ ــ البنك المركزى الا رد ني

٣ ــ د ائرة الا حصاءات الـعـا مة

٤ ــ سلطة المصاد ر الطبيعية

٥ ــ المركز الجغرافي الا رد ني

٦ ــ سلطة واد ى الا رد ن

٧ ــ سلطة الكهرباء الا رد نية

٨ ــ المركز الوطني للوثائق

٩ ــ أمانة العاصمة

د ـ الموسسات العامة

١ ـ عالية (الخطوط الجوية الملكية الاردنية)

٢ ـ الاسكان

٣ ـ المواصلات السلكية واللاسلكية

هـ ـ الشركات

١ ـ مصفاة البترول

٢ ـ الفوسفات

٣ ـ البوتاس

٤ ـ البطاريات السائلة

٥ ـ الادوية

٦ ـ شاعر وشركاه

و ـ موسسات خاصة

١ ـ غرفة صناعة عمان

٢ ـ الجمعية الملكية لحماية الطبيعة

وفي اعتقادنا أنه قد تم تغطية كافة الموسسات العاملة في البحث والتطوير وربما لم تشمل الدراسة بعض الموسسات العاملة في النشاطات العلمية والتكنولوجية (كبيوت الهندسة الاستشارية) وذلك بسبب ضيق الوقت وصغر حجم تلك الموسسات ، ويمكن في المستقبل الاتصال مع بعض الجهات كنقابة المهندسين وغيرها وذلك لتغطية كافة الموسسات الواجب شمولها • قبل زيارة الموسسات والدوائر المختلفة تسلمت هذه الدوائر كتبا رسمية توضح الهدف من اجراء المسح وبضمنها نسخ من الاستبيان الخاص بذلك وشروحات عنه وذلك للاطلاع على الاستبيان ومحاولة تعبئته بصورة أولية قبل زيارة فريق المسح ، هذا كما طلب الى كل منها أن تعين ضابط ارتباط من طرفها يقوم

بمساعدة فريق المسح عند الزيارة • استمرت عملية جمع المعلومات الاحصائية حوالي عشرة أسابيع وتكون فريق المسح من تسعة أشخاص، وقد عرض الاستبيان في كل دائرة أو مؤسسة على أعلى مستوى يتعلق بجمع المعلومات كما تم تقسيم الدوائر والمؤسسات الى أقسام ثم الى وحدات وتم جمع المعلومات منها • كما تم استقاؤها من المسؤول عن كل وحدة علمية وبصورة شخصية حيث ما أمكن •

بعد عملية جمع المعلومات ، تم تدقيقها وذلك لغرض التأكد من مطابقتها للتعاريف والمفاهيم التي أعتمدتها الدراسة ، ويصدق هذا بشكل خاص على مسألة طبيعة البحث ، والمهمة العلمية والخدمة • ثم بعد ذلك تم ترميز المعلومات على الاستبيان لتجهيزها الى الحاسب الالكتروني •

ثالثا : **موجز عن نتائج المسح**

بعد شرح الاستبيان ومعرفة المؤسسات والدوائر التي شملها المسح أود أن أتطرق الى بعض نتائج المسح :

بين مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن لعام ١٩٧٦ معلومات مفصلة حول عدد العلميين والمهندسين في الانشطة العلمية والتكنولوجية مصنفا اياهم حسب حقل التخصص، قطاع الاداء، أعلى مؤهل أكاديمي والجنس، كما تحوى عدد التقنيين والعاملين الاخرين في هذه الانشطة •

ومن هذه النتائج باختصار:

١ — **العلميون والمهندسون في الانشطة العلمية والتكنولوجية :**

بلغ عدد العلميين والمهندسين في الانشطة العلمية والتكنولوجية لعام ١٩٧٦ (١٤٢٢) شخصا منهم (٥٨٣) شخصا أى حوالي ٤١ ٪ ساهموا فعلا في بعض أعمال البحث والتطوير •

كما ان عدد الباحثين في جميع الحقول العلمية والذين يعملون وقتا معادلا لدوام كامل كان حوالي (٢٠٨) أشخاص .

نود هنا أن نفسر اصطلاح ((معادل دوام كامل)) الذى سيرد ذكره في عدد من الجداول المستقاة من نتائج المسح .

معادل لدوام كامل : حاصل جمع النسب المئوية من الوقت التي يخصصها كل شخص لنشاطات العلوم والتكنولوجيا في كل وحدة .

مثال ذلك : لو كان عندنا أربعة باحثين يكرسون ٢٠٪، ٤٠٪، ٦٠٪، و ٨٠٪ على التوالي من وقتهم للعمل في البحث والتطوير، فان وقت هؤلاء الاشخاص المعادل لدوام كامل في البحث والتطوير هو مجموع نسب الوقت المخصص للبحث والتطوير لديهم أي :

$$\frac{٢٠}{١٠٠} + \frac{٤٠}{١٠٠} + \frac{٦٠}{١٠٠} + \frac{٨٠}{١٠٠} = \frac{٢٠٠}{١٠٠} = ٢٠٠\%$$ أو ٢ شخص

والجدول التالي يبين نسبة كثافة القوى العاملة في العلوم والتكنولوجيا في عام ١٩٧٦ :

جدول رقم (١)

ب / أ	المجموع الكلي للسكان $ب_1$ = ٢ر٠١٨ (بالمليون)
عدد العلميين والمهندسين في البحث والتطوير (معادل دوام كامل وجزئي) $أ_1$ = ٥٨٣	$\frac{أ_1}{ب_1}$ = ٢٨٩
عدد العلميين والمهندسين في البحث والتطوير (معادل دوام كامل) $أ_2$ = ٢٠٨	$\frac{أ_2}{ب_1}$ = ١٠٣
عدد التقنيين العاملين في الانشطة العلمية والتكنولوجية (معادل دوام كامل) $أ_3$ = ٦٢٦	$\frac{أ_3}{ب_1}$ = ٣١٠
تقدير عدد التقنيين الذين يعملون في البحث والتطوير (معادل دوام كامل) $أ_4$ = ١٠٩	$\frac{أ_4}{ب_1}$ = ٥٤

٢ — العلميون والمهندسون حسب الحقول العلمية

عدد العلميين والمهندسين حسب حقول التخصص (أى تخصص في أعلى مؤهل أكاديمي كان كالآتي :

جدول رقم (٢)

	العدد في البحث والتطوير	معادل دوام كامل في البحث والتطوير	العدد في جميع الانشطة العلمية والتكنولوجية
العلوم الطبيعية	١٠٩	٣٦٫٧	٢٥٦
العلوم الطبية	٢٨	٦٫٨	١٢٥
الهندسة والتكنولوجيا	١٢٢	٤٢٫٢	٢٤٤
الزراعة	١٠١	٤٢٫٩	١٣٣
العلوم الاجتماعية والانسانيات	٢٢٣	٧٩٫٧	٦٦٤
المجموع	٥٨٣	٢٠٨٫٣	١٤٢٢

٣ — العلميون والمهندسون حسب قطاع الاداء

أ — هناك (١٠١) علمي ومهندس يعملون في الانشطة العلمية والتكنولوجية في قطاع الانتاج من مجموع (١٤٢٢) يعملون في القطاعات الثلاثة ، أى أقل من ٨٪ من المجموع ، وكذلك يستخدم قطاع الانتاج نسبة متدنية من العلميين والمهندسين العاملين في البحث والتطوير (معادل دوام كامل) منهم حوالي (١٥٫٩) من أصل (٢٠٨) أو أقل من ٨٪ أيضا •

(تشير هذه النسبة المتدنية في استخدام القوى العاملة في قطاع الانتاج الى عدم وجود قاعدة تكنولوجية محلية• اذ هناك عوامل معينة مثل صغر حجم السوق المحلي ، وعدم توفر قاعدة واسعة من المصادر الطبيعية تيسر عملية البحث والتطوير والخدمات التكنولوجية)•

ب — يمثل قطاع التعليم العالي المرتبة الاولى من حيث عدد العلميين والمهندسين العاملين في الانشطة العلمية والتكنولوجية ، اذ يبلغ عددهم (٨٢٧) علميا ومهندسا أى حوالي ٥٨ ٪ من المجموع الكلي •

كما ان عدد العاملين في البحث والتطوير (معادل دوام كامل) هو (٧٥٫٣) أى حوالي ٣٦ ٪ من مجموع العاملين في هذا المجال •

(يعود الفرق بين هاتين النسبتين الى أن معظم معاهد المعلمين التابعة لوزارة التربية والتعليم لا تقوم بأى نشاط للبحث والتطوير بل تتركز أنشطة البحث في قطاع التعليم العالي الجامعة الاردنية وجامعة اليرموك) •

جـ — يشتمل قطاع الخدمات العامة على أعلى عدد من العاملين في البحث والتطوير (معادل دوام كامل) (١١٧) شخصا من (٢٠٨) أى حوالي ٥٦ ٪ من المجموع (السبب في ذلك لأن هذا القطاع يشمل وزارات كثيرة، كما يشمل الجمعية العلمية الملكية والتي تأسست للقيام بالابحاث خاصة في الحقول التكنولوجية) •

٤ — التقنيون في الانشطة العلمية والتكنولوجية

يعتبر عدد التقنيين العاملين في الانشطة العلمية والتكنولوجية بشكل عام وفي البحث والتطوير بشكل خاص مقياسا مهما للموارد البشرية المستخدمة في العلوم والتكنولوجيا •

ويبين جدول رقم (١) أن عدد التقنيين العاملين في البحث والتطوير بمعدل دوام كامل بلغ ١٠٩ أشخاص فقط أى ما يقارب نصف عدد العلميين والمهندسين العاملين في البحث والتطوير (٢٠٨) • كما يبين جدول رقم (٣) عدد التقنيين والعاملين الاخرين في النشاطات العلمية والتكنولوجية •

جدول رقم (٣)

التقنيون والعاملون الاخرون في الانشطة العلمية والتكنولوجية

التصنيف	العدد	معادل دوام كامل
التقنيون	٧٤٥	٦٢٦ر١
قطاع الانتاج	٧٦	٦٠ر٦
قطاع التعليم العالي	٢٤١	٢١٨ر٣
قطاع الخدمات العامة	٤٢٨	٣٤٧ر٢
العمال الآخرون	٢١١٩	—
الاداريون	٧٨٧	—
المهرة	٨٠٥	—
آخرون	٥٢٧	—

الانفاق الوطني على الانشطة العلمية والتكنولوجية

عند احتساب نفقات البحث والتطوير في المؤسسات المختلفة، يكون هناك عادة بعض الاقسام أو الافراد الذين لا يعملون بتفرغ أو دوام كامل في هذا المجال • لذا فلتقدير الانفاق على البحث والتطوير، فاننا نحاول احتساب هذه النفقات باستعمال الوقت المكرس للبحث والتطوير أى لمدرس يقضي ٢٥ ٪ من وقته في البحث ، يحتسب ٢٥٪ من راتبه كانفاق على أغراض البحث والتطوير • وكذلك الحال حيثما أمكن بالنسبة للنفقات الجارية الاخرى والرأسمالية (اذا كان مختبر أنشيء حديثا يكرس ٢٠ ٪ من الوقت للبحث والتطوير فتحتسب ٢٠ ٪ من نفقات انشائه للبحث والتطوير) •

وقد تم اتباع هذه الطريقة نفسها لحساب مختلف الانفاقات على الانشطة العلمية والتكنولوجية • وفيما يلي بعض النتائج التي استخرجت :

بلغ ما أنفقه الاردن على القيام بأنشطة علمية وتكنولوجية خلال عام ١٩٧٦ حوالي (١٥) مليون دينار • أما ما أنفق على البحث والتطوير التجريبي فكان أكثر بقليل من (٢) مليون دينار • وقد أنفق (٦ر١٠) مليون دينار على الانشطة ذات العلاقة بالعلوم والتكنولوجيا • وتم صرف الباقي وهو (٢ر٢) مليون دينار كانفاق على المنجز لحساب المؤسسة من جهات ثانية ومعظم هذا المبلغ أنفق على دراسات الجدوى الاقتصادية خارج الاردن • ودلت الدراسة على أن نسبة الانفاق على البحث والتطوير كانت (٤ر٠ ٪) من الانتاج القومي الاجمالي (G. N. P.) •

المعلومات الممكن استخلاصها من الاستبيان

فيما يلي استعراض للجداول التي تم استخراجها من مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن :

١ ــ العلميون والمهندسون في البحث والتطوير حسب الحقول العلمية •

٢ ــ القوى العاملة في الانشطة العلمية والتكنولوجية حسب الحقول العلمية وقطاع الاداء •

٣ ــ القوى العاملة في الانشطة العلمية والتكنولوجية حسب الحقول العلمية وقطاع الاداء (معادل دوام كامل) •

٤ ــ العلميون والمهندسون في البحث والتطوير في قطاع الانتاج حسب النشاط الاقتصادى •

٥ ــ العلميون والمهندسون في الانشطة العلمية والتكنولوجية حسب الحقل العلمي والجنس وقطاع الاداء •

٦ ــ العلميون والمهندسون في البحث والتطوير حسب الحقل العلمي وأعلى درجة علمية •

٧ ــ العلميون والمهندسون في الانشطة العلمية والتكنولوجية الاخرى حسب الحقل العلمي وأعلى مؤهل علمي •

٨ ــ التقنيون والعمال الاخرون في الانشطة العلمية والتكنولوجية •

٩ ــ نسب كثافة القوى العاملة في العلوم والتكنولوجية في عام ١٩٧٦ •

١٠ــ الانفاق الوطني على الانشطة العلمية والتكنولوجية (خلاصة) •

١١ــ الانفاق الوطني على الانشطة العلمية والتكنولوجية حسب قطاع الاداء لعام ١٩٧٦ •

١٢ـ الانفاق الوطني على البحث والتطوير التجريبي حسب قطاع الاداء •

١٣ـ الانفاق الوطني الذاتي على الانشطة العلمية والتكنولوجية حسب القطاع •

١٤ـ النشاطات العلمية والتكنولوجية حسب النوع ، العلوم وقطاع الاداء •

١٥ـ مشاريع البحث والتطوير حسب قطاع الملكية ونوع البحث •

١٦ـ مشاريع البحث والتطوير المنتهية عام ١٩٧٦ حسب قطاع الاداء ونوع البحث والعلوم المستعملة •

١٧ـ مشاريع البحث والتطوير التي لا تزال قائمة حتى نهاية ١٩٧٦ حسب قطاع الاداء، نوع البحث والعلوم والمستعملة •

١٨ـ مشاريع البحث والتطوير القائمة حتى منتصف عام ١٩٧٧ حسب قطاع الاداء، نوع البحث والعلوم المستعملة •

١٩ـ النشاطات العلمية والتكنولوجية الوطنية حسب الاهداف الاجتماعية ـ الاقتصادية •

٢٠ـ النشاطات العلمية والتكنولوجية الوطنية حسب حقول التطبيق : النشاطات المنتهية حتى نهاية عام ١٩٧٦ •

٢١ـ النشاطات العلمية والتكنولوجية الوطنية حسب حقول التطبيق : المهمات التي لا تزال قائمة حتى نهاية عام ١٩٧٦ •

٢٢ـ النشاطات العلمية والتكنولوجية الوطنية حسب حقول التطبيق : المشاريع التي لا تزال قائمة حتى منتصف عام ١٩٧٧ •

٢٣ـ المطبوعات حسب العلوم خلال الاعوام ١٩٧٤، ١٩٧٥، و ١٩٧٦ •

٢٤ـ المشاكل التي تواجه الوحدات العلمية والتكنولوجية •

٢٥ـ المشاكل التي تواجه وحدات البحث والتطوير حسب قطاع الاداء •

رابعا : ملاحظات عن مسح القدرة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في الاردن لعام ١٩٧٦

هناك بعض الملاحظات الرئيسية على مسح القدرة العلمية والتكنولوجية يجدر الاشارة اليها كي يمكن الاستفادة منها عند اجراء مسوحات مماثلة في المستقبل ويمكن تلخيص هذه الملاحظات بما يلي :

١ — ان البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من خلال هذا المسح تضم بعض المعلومات الاضافية والتي لم ترد في كتابة التقرير النهائي • ففي اعداد الجداول أخذ أعلى مؤهل علمي فقط بالرغم من أن الاستبيان يحوى جميع المؤهلات• بالاضافة الى ذلك يمكن أخذ بيانات تفصيلية للتخصصات في الحقول العلمية حسب التصنيف الخاص باليونسكو (تصنيف الحقول العلمية بتفصيل أوسع)•

٢ — تم جمع بيانات اعتمادا على الامكانيات المتوفرة للبحث حيث ان بعض البيانات لا يمكن قياسها كميا وكذلك يصعب تصنيفها بشكل مناسب• ومثال على ذلك جمعت البيانات عن المعدات والاجهزة العلمية والتكنولوجية الا انه تعذر الحصول على بيانات عن قيمة المعدات في بعض المؤسسات التعليمية الرئيسية نظرا لوجود معدات متطورة لم نستطع الحصول على قيمتها • كما وجدنا أن اعداد قائمة لمختلف الاجهزة والمعدات لا يخدم كثيرا أغراض البحث • وعليه نرى أن اعداد اطار مناسب لجمع المعلومات عن الاجهزة والمعدات سيكون مفيدا في المسوحات القادمة •

٣ — يمكن أن تكون هناك ترتيبات خاصة تتبعها المؤسسات التي شملها المسح للحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات المتوفرة لديها • فعلى سبيل المثال يمكن مسبقا جمع المعلومات التفصيلية على نماذج مناسبة عن العلميين والمهندسين العاملين في المؤسسة من مختلف الوحدات العلمية ويجب القيام بالترتيبات التفصيلية بين كل مؤسسة والهيئة المسؤولة عن اجراء المسح في المستقبل •

٤ — عند اجراء مثل هذا المسح في المستقبل يجب مراعاة التوقيت لأخذ العطلة الصيفية للمدارس والجامعات بعين الاعتبار. وفي تقديري أن فريقا مدربا من عشرة أشخاص كاف لجمع المعلومات خلال ثلاثة أشهر، أما أكثر الاوقات مناسبة لذلك فهو من نيسان الى حزيران أو من آب الى تشرين أول من كل سنة لجمع المعلومات عن السنة السابقة .

٥ — عند تعبئة الاستبيان من قبل أشخاص عاملين في البحث والتطوير يفضل التنسيق مع رؤساء الاقسام المعنية للوصول الى أرقام دقيقة حول الوقت المكرس للبحث والتطوير. وكذلك حول مشاريع الابحاث المستقبلية .



الدائـرة الاقتصاديـة

دراسة

القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا في الأردن لعام ١٩٧٦

حزيران ١٩٧٧

تعبأ هذه الاستمارة من قبل المؤسسات والدوائر التي قامت بنشاطات علمية أو تكنولوجية خلال عام ١٩٧٦ "انظر ملاحظة رقم ١"

1 STP01

رقم المؤسسة

اسم المؤسسة 9

العنوان : ---------------------------------

رقم الهاتف : ----------------

أسم الشخص المسؤول : ----------------------

س ١ ـ الوضع القانوني للمؤسسة : 49

- وزارة او دائرة حكومية تابعة لوزارة ١
- دائرة حكومية غير تابعة لوزارة ٢
- مؤسسة عامة تهدف الربح ٣
- مؤسسة عامة لا تهدف الربح ٤
- شركة مساهمة عامة ٥
- شركة مساهمة خاصة ٦
- مؤسسة خاصة ٧
- اخرى : يرجى التحديد ٨

س ٢ ـ العدد الكلي للعاملين في المؤسسة او الدائرة بتاريخ ٣١/١٢/١٩٧٦ 50

س ٣ ـ طبيعة اعمال المؤسسة أو الدائرة 54

- قطاع الانتاج : زراعة ١
- مناجم ومقالع ٢
- صناعات تحويلية ٣
- انشاءات ٤
- نقل ومواصلات ٥
- كهرباء ومياه ٦
- اخرى ٧
- قطاع التعليم العالي ٨
- قطاع الخدمات العامة ٩

1 STP02

س ٤ — مصادر التمويل العام لسنة ١٩٧٦ بالدنانير

١ — من الحكومة المركزية	________	9
٢ — من مؤسسات عامة لتمويل الابحاث	________	17
٣ — من مؤسسات خاصة لتمويل الابحاث	________	25
٤ — من مصادر المؤسسة الذاتية	________	33
٥ — من افراد ومنظمات خاصة	________	41
٦ — من منظمات دولية	________	49
٧ — من منظمات اجنبية	________	57
٨ — مصادر اخرى محلية	________	65
٩ — مصادر اخرى اجنبية	________	73

1 STP03

س ٥ — اوجه الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية لسنة ١٩٧٦ بالدنانير (انظر ملاحظة ٢)

١ — قيمة الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية الذاتية :

أ • في البحث والتصوير	________	9
ب • في نشاطات اخرى	________	17

٢ — قيمة الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية المنجزة لحساب المؤسسة من :

أ • جهات اخرى محلية	________	25
ب • من جهات اخرى خارجية	________	33

1 STP04

س - ٦ الانفاق على النشاطات العلمية والتكنولوجية الذاتية كما ورد في س٥ - أ مقسم حسب نوعية الانفاق (انظر ملاحظة رقم ٣).

١ - نفقات جارية رواتب وأجور

أ - على البحث والتطوير ______ 9

ب - على النشاطات العلمية والتكنولوجية الاخرى 17

٢ - نفقات جارية اخرى

أ - على البحث والتطوير ______ 25

ب - على النشاطات العلمية والتكنولوجية الاخرى 33

٣ - نفقات رأسمالية

أ - على البحث والتطوير ______ 41

ب - على النشاطات العلمية والتكنولوجية الاخرى - 49

الهيكل التنظيمي لاظهار موقع الاقسام والوحدات العلمية في المؤسسة أو الدائرة كما كان في ١٩٧٦/١٢/٣١ (انظر ملاحظة رقم ٤)

1 STP05

٧ ـ معلومات مطلوبة عن كل قسم في المؤسسة أو الدائرة توجد بـه وحدة تقوم بنشاطات علمية وتكنولوجية ٠

اسـم القسـم : ____________

اسـم لشخص المسؤول : ____________

اسم الوحدة	اسم الشخص المسؤول	النفقات الجارية	الوحده
			11

س ٨ - الرجاء ذكر المختبرات والمشاغل والمعدات والاجهزة الرئيسية المتوفرة لدى كل قسم ورد في سؤال رقم ٧

1STP06

	القيمة التقديرية بالدينار	الـ
المختبرات		
١-		1
٢-		1
٣-		1
٤-		1
٥-		1
٦-		1
المشاغل		
١-		2
٢-		2
٣-		2
٤-		2
٥-		2
٦-		2
المعدات والاجهزة الأخرى الرئيسية		
		301

س ٩ — مشاريع الابحاث او مهمات الوحدة العلمية خلال ١٩٧٦	1 STP 07
١- رقم المشروع او المهمـــة	13
٢- شـــرح موجـــز عن المشروع :—	
٣- هل كان هناك تعاون مع مؤسسات اخرى • يرجى ذكر الاسماء	
٤- تاريخ بداية المشروع	15
٥- تاريخ الانجاز المتوقع	21
٦- الحقول العلمية المستخدمة في المشروع او المهمة (انظر ملاحظة ٥)	27
٧- نوعية النشاطات العلمية والتكنولوجية التي يقع ضمنها المشروع او المهمة (انظر ملاحظة ١)	31
٨- حقول تطبيق المشروع او المهمة (انظر ملاحظة ٦)	32

س ١٠ – مشاريع الابحاث ومهمات الوحدة العلمية المنوى القيام بها في عام ١٩٧٧	1 STP08
١– رقم المشروع او المهمة ________	13
٢– شرح موجز عن المشروع او المهمة :– ________	
٣– هل سيكون هناك تعاون مع مؤسسات اخرى (يرجى ذكرها)	
٤– تاريخ بداية المشروع	15
٥– تاريخ الانجاز المتوقع	21
٦– الحقول العلمية المستخدمة في المشروع أو المهمة (انظر ملاحظة ٥)	27
٧– نوعية النشطات العلمية والتكنولوجية التي يقع ضمنها المشروع أو المهمة (انظر ملاحظة ١)	3
٨– حقول تطبيق المشروع او المهمة (انظر ملاحظة ٦)	32

1 STP09

س — العلماء والمهندسون العاملون في الوحدة العلمية (انظر ملاحظة رقم ٧)

١- الاسم الكامل — الرقم — 13

٢- الشهادة العلمية مرتبة تصاعديا وحقل التخصص

التخصص	الترتيب	الشهادة

17 — 23 — 29 — 35 — 41 — 47

٣- سنة الولادة : — 53

٤- الجنسية : ١- أردني ٢- عربي ٣- أجنبي — 55

٥- الجنس : ١- ذكر ٢- انثى — 56

٦- عدد سني الخبرة في النشاطات العلمية والتكنولوجية بعد الحصول على اعلى مؤهل جامعي او ما يعادله : — 57

٧ — الوضع العملي : أنظر ملاحظة (٨) — 59

١- موظف دائم ٢- موظف بعقد

٣- معار أو منتدب ٤- طالب يعمل كمساعد باحث

٥- متدرب بدون راتب ٦- اخرى

٨ — نسبة الوقت المكرس الى كل من (انظر ملاحظة ١)

			النسبة %
١ — التدريس			60
النشاطات العلمية والتكنولوجية عدا عن التدريس	داخل الوحدة	في البحث والتطوير	63
		نشاطات اخرى ذات علاقة علمية أو تكنولوجية	66
	خارج الوحدة	البحث والتطوير	69
		نشاطات اخرى ذات علاقة علمية او تكنولوجية	72
النشاطات غير العلمية او التكنولوجية			75

1 STP 1 0

س ١٢ — الفنيون العاملون الاخرون في الوحدة العلمية عدا عن الحراس والمراسلين •

	عدد الاشخاص	نسبة الوقت المكرس للنشاطات العلمية والتكنولوجية (٪)
١ـ الفنيون		
٢ـ الموظفون الاداريون		
٣ـ عمال مهرة		
٤ـ اخرون		

13 17 19 21

س ١٣ — المشاكل التي تصادف الوحدة العلمية في انجاز ابحاثها ومهماتها العلمية : الرجاء ترتيب اهم أربعة من المشاكل أدناه حسب اهميتها بوضع الرقم المناسب مقابل كل مشكلة •

الترتيب	المشكلة
	١ـ نقص في عدد العاملين
	٢ـ نقص في المعدات والاجهزة
	٣ـ نقص في التمويل
	٤ـ نقص في الاشراف
	٥ـ عدم تفهم المسؤولين لجدوى البحث العلمي
	٦ـ نقص في نوعية الكفاءات العلمية المتوفرة
	٧ـ عدم وضوح اهداف الوحدة
	٨ـ اخرى — حدد
	٩ـ اخرى — حدد

1	23
2	25
3	27
4	29

س ١٤ — قائمة المطبوعات العلمية من كتب ومقالات منشورة

في مجلات ودوريات متخصصة ودراسات

وتقارير اخرى والتي تم نشرها من قبل اعضاء

الوحدة العلمية خلال السنوات ١٩٧٤ و ١٩٧٥ و ١٩٧٦

ا- الكتب

1 S T P 1 1

١. اسم المؤلف : ______

عنوان الكتاب : ______

موضوع الكتاب : ______

مكان النشر : ______ تاريخ النشر : ______

13

٢. اسم المؤلف : ______

عنوان الكتاب: ______

موضوع الكتاب: ______

مكان النشر: ______ تاريخ النشر : ______

17

٣. اسم المؤلف: ______

عنوان الكتاب: ______

موضوع الكتاب: ______

مكان النشر: ______ تاريخ النشر : ______

21

٤. اسم المؤلف: ______

عنوان الكتاب: ______

موضوع الكتاب: ______

مكان النشر: ______ تاريخ النشر : ______

25

٥. اسم المؤلف : ______

عنوان الكتاب: ______

موضوع الكتاب: ______

مكان النشر : ______ تاريخ النشر : ______

29

1 S T P 1 2

٢- المقالات المنشورة في دوريات متخصصة

١٠١ اسم المؤلف: ________________

عنوان المقالة: ________________

موضوع المقالة: ________________ 13

اسم الدورية: ________________

مكان النشر: ________ تاريخ النشر: ________

١٠٢ اسم المؤلف: ________________

عنوان المقالة: ________________

موضوع المقالة: ________________ 17

اسم الدورية: ________________

مكان النشر: ________ تاريخ النشر: ________

١٠٣ اسم المؤلف: ________________

عنوان المقالة: ________________

موضوع المقالة: ________________ 21

اسم الدورية: ________________

مكان النشر: ________ تاريخ النشر: ________

١٠٤ اسم المؤلف: ________________

عنوان المقالة: ________________

موضوع المقالة: ________________ 25

اسم الدوريه: ________________

مكان النشر: ________ تاريخ النشر: ________

١٠٥ اسم المؤلف: ________________

عنوان المقالة: ________________

موضوع المقالة: ________________ 29

اسم الدورية: ________________

مكان النشر: ________ تاريخ النشر: ________

٣- الدراسات والتقارير العلمية الاخرى التي لم يرد ذكرها في س ١٣ — ١ و ١٣ — ٢

1 STP13

١. اسم المؤلف: ____________

عنوان التقرير أو الدراسة: ____________

موضوع التقرير أو الدراسة: ____________

13

٢. أسم المؤلف: ____________

عنوان التقرير أو الدراسة: ____________

موضوع التقرير أو الدراسة: ____________

17

٣. اسم المؤلف: ____________

عنوان التقرير أو الدراسة: ____________

موضوع التقرير أو الدراسة: ____________

21

٤. اسم المؤلف: ____________

عنوان القرير أو الدراسة: ____________

موضوع التقرير أو الدراسة: ____________

25

٥. أسم المؤلف: ____________

عنوان التقرير أو الدراسة: ____________

موضوع القرير أو الدراسة: ____________

29